

Elaborato per il corso di Basi di dati

Davide Carità - 0000873616  
davide.carita@studio.unibo.it

Pietro Olivi - 0001020332  
pietro.olivi2@studio.unibo.it

Lorenzo Dalmonte - 0001021552  
lorenzo.dalmonte4@studio.unibo.it

# Contents

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Analisi dei requisiti</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1      | Requisiti in linguaggio naturale . . . . .                                     | 2         |
| 1.2      | Estrazione dei concetti principali . . . . .                                   | 3         |
| <b>2</b> | <b>Progettazione concettuale</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1      | Schema scheletro . . . . .   | 5         |
| 2.2      | Divisione in zone e di immobili . . . . .                                      | 6         |
| 2.3      | Espansione delle valutazioni . . . . .   | 7         |
| 2.4      | Introduzione della messaggistica . . . . .                                     | 8         |
| 2.5      | Aste e giudici . . . . .   | 9         |
| <b>3</b> | <b>Progettazione logica</b>  | <b>11</b> |
| 3.1      | Stima del volume dei dati . . . . .  | 11        |
| 3.2      | Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza . . . . . | 13        |
| 3.3      | Schemi di navigazione e tabelle degli accessi . . . . .                        | 13        |
| 3.4      | Raffinamento dello schema . . . . .  | 22        |
| 3.5      | Analisi delle ridondanze . . . . .   | 23        |
| 3.6      | Traduzione di entità e associazioni in relazioni . . . . .                     | 25        |
| 3.7      | Costruzione delle tabelle del DB in linguaggio SQL . . . . .                   | 26        |
| 3.8      | Schema relazionale finale . . . . .  | 32        |
| 3.9      | Traduzione delle operazioni in query SQL . . . . .                             | 33        |
| <b>4</b> | <b>Progettazione dell'applicazione</b>   | <b>40</b> |
| 4.1      | Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata . . . . .           | 40        |
|          | *  |           |

# Chapter 1

## Analisi dei requisiti

### 1.1 Requisiti in linguaggio naturale

Si vuole realizzare una base di dati che supporti le funzionalità di un' applicazione di compravendita di immobili nonché il monitoraggio del welfare delle principali città europee. All'interno dell'applicazione, si potrà creare un account che permetta agli utenti di promuovere e vendere le loro proprietà attraverso la piattaforma. Allo stesso tempo, gli utenti potranno utilizzare l'applicazione per cercare e visualizzare annunci immobiliari disponibili.

Uno dei servizi sarà quello di individuare la città europea che meglio si adatta alle proprie esigenze: si potrà vedere ad esempio quale città ha ottenuto i migliori punteggi a livello europeo in tema di qualità dell'aria, costo della vita o efficienza sanitaria. Oltre a ciò, saranno disponibili anche i dati relativi agli anni precedenti, in modo da avere uno storico che permetta di valutare lo sviluppo del welfare nella città selezionata. Una volta che gli utenti hanno individuato la propria città ideale, il servizio offrirà la possibilità di visualizzare annunci immobiliari specifici suddivisi per diverse zone all'interno della città. Questa suddivisione permette agli utenti di esplorare le opzioni abitative in aree specifiche che potrebbero essere più in linea con le loro preferenze e esigenze.

Gli annunci immobiliari saranno suddivisi in tre tipi: vendita, affitto e asta, e forniranno dettagli completi sugli immobili, compresi la metratura, il numero di stanze, il prezzo e altre informazioni pertinenti. Oltre a ciò, il servizio fornirà la funzionalità di avviare una conversazione tra acquirente e venditore, offrendo loro la possibilità di scambiarsi informazioni in modo rapido. Sarà data la possibilità ai giudici d'esecuzione di creare un account privile-

giato che consentirà loro di gestire delle aste immobiliari. Questo account fornirà ai giudici strumenti e funzionalità speciali per gestire l'intero processo di vendita all'asta, inclusa la creazione e la pubblicazione degli annunci, la gestione delle offerte e altre attività correlate.

## 1.2 Estrazione dei concetti principali

**Città** → Le città sono suddivise in diverse zone e vengono valutate in base a parametri di welfare. Gli utenti utilizzano l'applicazione per individuare la città che meglio si adatta alle loro esigenze e preferenze abitative.

**Categoria** → Le categorie di welfare sono criteri utilizzati per valutare il benessere delle città europee. Essi includono ambiente, trasporto, economia, sanità ed istruzione. Questi parametri forniscono un quadro del livello di comfort e salute delle città. Consentono agli utenti di confrontare le città in base a questi indicatori, facilitando la scelta di una città che meglio si adatta alle proprie esigenze.

- **Ambiente** Valuta la qualità ambientale delle città, con indicatori come il pm 2.5 (particolato fine) e la percentuale di spazio verde urbano.
- **Trasporto** Valuta l'efficienza dei sistemi di trasporto urbano, considerando il tempo medio di pendolarismo e il numero di auto per persona. Fornisce informazioni sulla congestione del traffico, sull'accessibilità e sull'efficacia delle opzioni di trasporto pubblico e privato nelle città.
- **Economia** Valuta la vitalità economica di una città attraverso indicatori come il PIL pro capite, lo stipendio medio e il tasso di disoccupazione. Consente inoltre di avere un'indicazione sul livello di prosperità e opportunità lavorative presenti nell'area urbana considerata.
- **Sanità** Valuta la qualità del sistema sanitario di una città, considerando l'aspettativa di vita e il numero di ospedali per abitante. Fornisce un'indicazione sulla salute generale e sull'accessibilità alle cure mediche
- **Istruzione** Valuta la qualità dell'istruzione in una città, considerando la percentuale di laureati, la percentuale di diplomati e il numero di università presenti oltre che dare un'indicazione sulla disponibilità e l'accessibilità all'istruzione superiore e alla formazione professionale nell'area urbana considerata.

**Immobile** → Un immobile si riferisce a una proprietà che può essere promossa, venduta, affittata o messa all'asta dagli utenti attraverso la piattaforma. Gli annunci immobiliari includono informazioni come la metratura, il numero di stanze, il prezzo e altre caratteristiche rilevanti dell'immobile.

**Annuncio** → Una presentazione di un immobile disponibile per la vendita, l'affitto o l'asta. Gli annunci forniscono dettagli completi sull'immobile, come la sua ubicazione, le specifiche, i prezzi e altre informazioni pertinenti. Gli utenti utilizzano l'applicazione per cercare, visualizzare e interagire con gli annunci immobiliari.

**Account** → Gli utilizzatori possono creare un account utente per promuovere e vendere le loro proprietà, cercare annunci immobiliari disponibili, avviare conversazioni con acquirenti o venditori e gestire altre attività correlate. Ai giudici d'esecuzione viene fornita la possibilità di creare un account privilegiato con strumenti e funzionalità speciali per gestire le aste immobiliari e le attività associate al processo di vendita all'asta.

**Di seguito le principali azioni richieste:**

1. Creare un account utente.
2. Pubblicare un annuncio immobiliare di vendita/affitto/asta.
3. Visualizzare annunci immobiliari disponibili.
4. Mostrare dettagli completi di un immobile.
5. Avviare una conversazione con un venditore.
6. Visualizzare punteggi di welfare di una città.
7. Filtrare annunci immobiliari per criteri (es. prezzo, dimensioni).

## Chapter 2

# Progettazione concettuale

La progettazione concettuale, derivata dall'analisi dei concetti principali del dominio, è stata incrementale in termini di complessità. Di seguito passeremo quindi in rassegna gli stadi dello schema cronologicamente ordinati, illustrando le motivazioni che hanno portato ad effettuare i vari raffinamenti.

### 2.1 Schema scheletro

Il primo schema è il risultato della trasposizione su E/R delle astrazioni formulate nel capitolo precedente. In primo piano figura l'entità *città*, caratterizzata da al più  $N$  *valutazioni* generiche, ciascuna delle quali espressa con un punteggio intero nell'intervallo  $[0,10]$ .

La città è identificata da un codice univoco, in modo da evitare di incappare in uno dei ricorrenti scenari di città omonime nella medesima nazione (dove lo stato ed il nome della città non sarebbero sufficienti a distinguerle). Sebbene in molti casi ciò possa essere risolto specificando la regione di appartenenza delle città "doppione", rimarrebbero comunque insolite casistiche tipiche del territorio britannico, dove città omonime potrebbero situarsi in contee diverse ma all'interno della stessa "Government Office *Region*". A titolo di esempio, basti pensare che nell'intero UK compaiono 14 città chiamate Newport! <sup>1</sup>

Un annuncio riguarda un solo immobile, mentre lo stesso immobile può comparire in più annunci diversi. Quest'ultima cardinalità, meno ovvia, deriva dall'esigenza di conservare lo storico di tutte le vendite/affitti di ciascuna

---

<sup>1</sup><https://www.southwalesargus.co.uk/news/19433701.newports-across-world/>

abitazione, in modo da formulare in seguito un trend del prezzo in funzione del tempo (da presentare agli interessati).

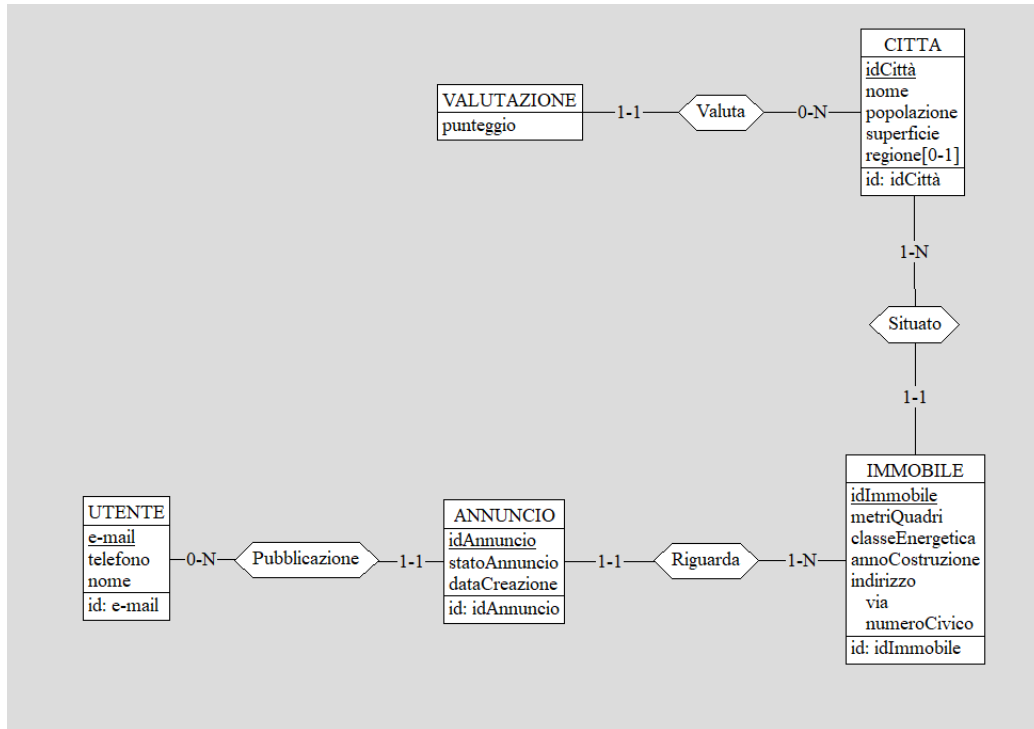


Figure 2.1: La prima versione dello schema concettuale

## 2.2 Divisione in zone e di immobili

Introducendo una gerarchia per differenziare le varie tipologie di *immobili* inserite negli annunci, ogni immobile dovrà essere necessariamente contraddistinto da un ID proprio. Perché? Se tutte le dimore fossero case indipendenti, allora potrebbero essere identificate da attributi che ne specificino la posizione. Aggiungendo gli appartamenti poi, basterebbe includere nella chiave un campo che indichi il numero dell'interno. Con l'avvento delle stanze singole tuttavia, la soluzione precedentemente adottata risulterà inadatta, poichè non risponderebbe alla necessità di un utente di affittare più stanze della stessa abitazione (ognuna con un annuncio dedicato).



Figure 2.2: La seconda versione dello schema concettuale

## 2.3 Espansione delle valutazioni

Nell'amplificazione della porzione di schema relativa all'analisi delle città abbiamo scisso la precedente entità “segnaposto” *valutazione* in una serie di categorie, come illustrato nei requisiti. Ciascuna di queste è caratterizzata da parametri dal dominio numerico (e.g. *ambiente* da *PM2.5media* e *percentualeSpazioVerdeUrbano*), in base ai cui valori verrà calcolato in automatico un punteggio onnicomprensivo per la categoria, poi conservato nel campo corrispondente di *città\_anno* (*punteggioAmbiente* nell'esempio citato).

Il ruolo dell'entità *città\_anno* è quello di consentire la storicizzazione dei punteggi ottenuti da ciascuna città negli anni passati, in modo da poter computare lo sviluppo, o l'involuzione, a cui il luogo ha assistito. Ciascuna istanza di categoria può far riferimento a più città ed in più anni diversi: Parigi e Londra potrebbero aver registrato stessi *PILProCapite*, *stipendioMedio* e *tassoDisoccupazione* nel 2019, così come Heidelberg potrebbe aver riconfermato gli stessi valori relativi alla *sanità* dell'anno precedente. Ad ogni *città\_anno*, invece, è collegata una ed una sola istanza di tutte le 5 categorie.



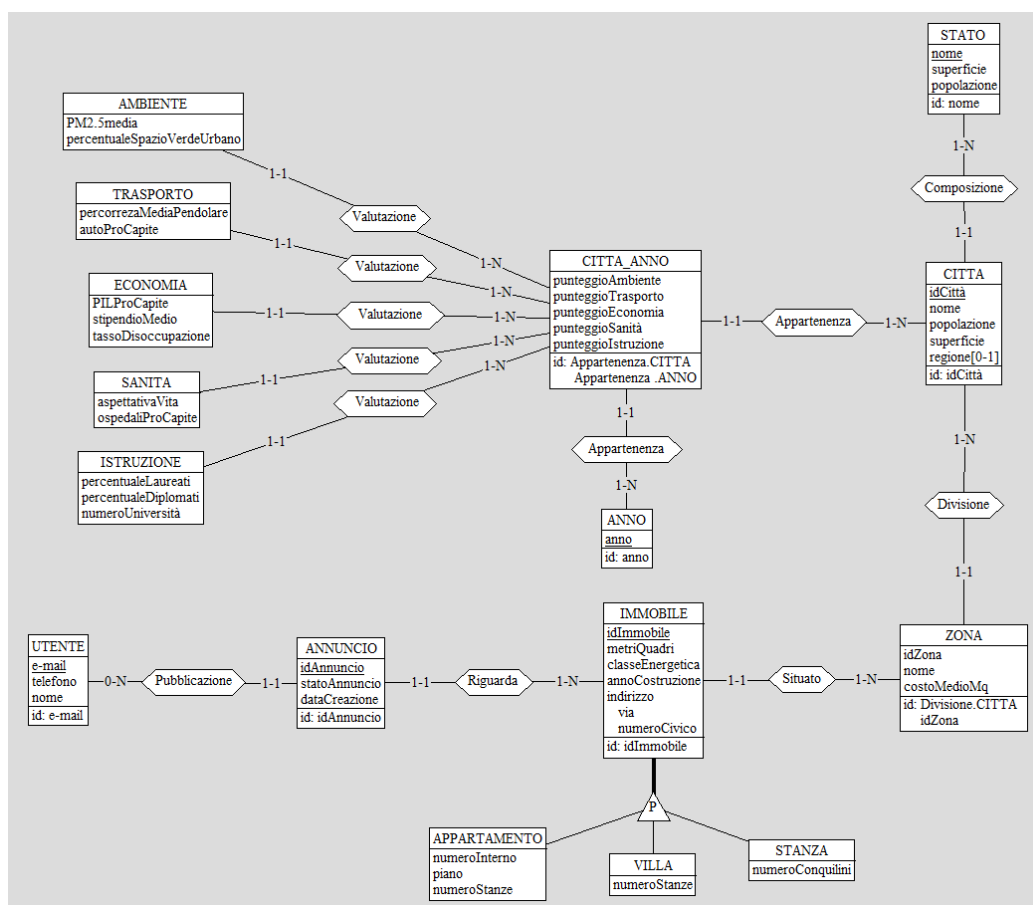


Figure 2.3: La terza versione dello schema concettuale

## 2.4 Introduzione della messaggistica

La messaggistica viene modellata attraverso le associazioni tra le entità *utente*  $\Leftrightarrow$  *messaggio* e *messaggio*  $\Leftrightarrow$  *annuncio\_utente*. In prima battuta ci si potrebbe erroneamente domandare il motivo del non aver optato per una relazione ad anello tra *utenti*, con il testo del messaggio racchiuso in un campo dell'associazione, tuttavia tale configurazione consentirebbe di memorizzare nella base di dati al più un *messaggio* per ogni coppia di utenti!

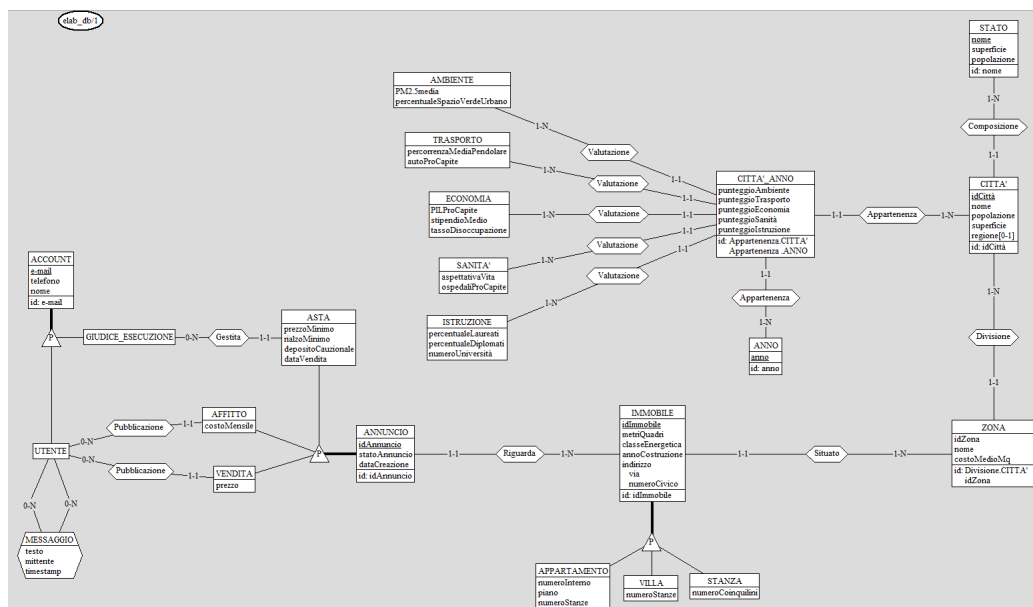
Sarebbe inoltre fuorviante collegare ogni messaggio direttamente a mittente e destinatario poiché non si terrebbe conto del caso in cui le stesse due persone dovessero contattarsi in merito ad annunci diversi, anche contemporaneamente, e non si riuscirebbe dunque a dedurre il contesto dei messaggi. Per risolvere quest'ultima problematica si è deciso di interporre l'entità *messag-*

*gio* tra *utente*, nonchè il potenziale acquirente, ed *annuncio\_utente*, ossia il gestore dell'inserzione nelle vesti del suo annuncio. I messaggi all'interno di ogni chat vengono identificati dall'istante temporale in cui sono inviati (timestamp).

## 2.5 Aste e giudici

Le aste sono tipologie di annunci la cui gestione (dunque pubblicazione) è riservata ad i giudici di esecuzione. In particolare, ciascuna asta verrà amministrata da uno ed un solo giudice, il quale però potrà dirigerne fino ad N. Per riprodurre le dinamiche di ascesa del prezzo ed infine di vendita, viene istituita l'entità rialzo.

Durante il periodo di attività di un'asta, scandito da una data di inizio ed una di fine, gli utenti hanno la facoltà di avanzare più rialzi (Il collegare direttamente utente ad asta avrebbe ristretto il numero massimo di rialzi effettuabili da un utente, nella stessa asta, ad 1). I rialzi ricevuti in una determinata asta sono identificati univocamente dall'utente che li ha effettuati e l'istante temporale in cui sono stati offerti. Al termine di un asta, si può risalire al prezzo di vendita, ove avvenuta, verificando il rialzo più recente ad essa collegato.



# Chapter 3

## Progettazione logica

### 3.1 Stima del volume dei dati

| Concetto      | Costrutto | Volume |
|---------------|-----------|--------|
| Stato         | E         | 50     |
| Composizione  | R         | 700    |
| Città         | E         | 700    |
| Divisione     | R         | 7.000  |
| Zona          | E         | 7.000  |
| Città_Anno    | E         | 14.000 |
| Appartenenza  | R         | 14.000 |
| Riferimento   | R         | 14.000 |
| Anno          | E         | 20     |
| Ambiente      | E         | 12.000 |
| Valutazione_A | R         | 12.000 |
| Trasporto     | E         | 12.000 |
| Valutazione_T | R         | 12.000 |
| Economia      | E         | 12.000 |
| Valutazione_E | R         | 12.000 |
| Sanità        | E         | 12.000 |
| Valutazione_S | R         | 12.000 |
| Istruzione    | E         | 12.000 |
| Valutazione_I | R         | 12.000 |

| Concetto           | Costrutto | Volume     |
|--------------------|-----------|------------|
| Situato            | R         | 350.000    |
| Immobile           | E         | 350.000    |
| Appartamento       | E         | 116.700    |
| Villa              | E         | 116.700    |
| Stanza             | E         | 116.700    |
| Riguarda           | R         | 450.000    |
| Annuncio           | E         | 450.000    |
| Asta               | E         | 50.000     |
| Annuncio_Utente    | E         | 400.000    |
| Affitto            | E         | 200.000    |
| Vendita            | E         | 200.000    |
| Invio/Ricezione    | R         | 15.000.000 |
| Ricezione/Invio    | R         | 15.000.000 |
| Messaggio          | E         | 15.000.000 |
| Pubblicazione      | R         | 400.000    |
| Account            | E         | 1.505.000  |
| Utente             | E         | 1.500.000  |
| Offerta            | R         | 750.000    |
| Rialzo             | E         | 750.000    |
| Accoglimento       | R         | 750.000    |
| Gestione           | R         | 50.000     |
| Giudice_Esecuzione | E         | 5.000      |

### 3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

| Codice | Operazione  | Frequenza        |
|--------|---|------------------|
| 1      | Registrare un nuovo account   | 1.500 al giorno  |
| 2      | Pubblicare un annuncio immobiliare (vendita, affitto o asta)                                  | 500 al giorno    |
| 3      | Visualizzare annunci immobiliari attivi di una città in ordine cronologico                    | 50.000 al giorno |
| 4      | Suddividere gli annunci in vendita, affitto o asta all'interno di una città                   | 35.000 al giorno |
| 5      | Distinguere annunci per tipologia immobile (appartamento, villa o stanza) in una data città   | 35.000 al giorno |
| 6      | Ordinare gli immobili in base a particolari filtri (e.g. metratura, classe energetica)        | 5.000 al giorno  |
| 7      | Filtrare gli immobili per zona  | 40.000 al giorno |
| 8      | Ordinare gli annunci di affitto per costo mensile   | 12.000 al giorno |
| 9      | Filtrare le stanze in base ad un numero massimo di coinquilini                                | 7.500 al giorno  |
| 10     | Mostrare aste attive in una città   | 7.500 al giorno  |
| 11     | Ordinare le aste per prezzo attuale crescente   | 4.000 al giorno  |
| 12     | Effettuare un rialzo all'interno di un'asta (controllando la sua validità)                    | 500 al giorno    |
| 13     | Contattare un utente in merito ad un annuncio creato  | 15.000 al giorno |
| 14     | Ricostruire una conversazione tra due utenti  | 30.000 al giorno |
| 15     | Andamento del prezzo di un immobile in funzione del tempo                                     | 5.000 al giorno  |
| 16     | Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa zona          | 10.000 al giorno |
| 17     | Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa città         | 7.500 al giorno  |
| 18     | Comparare il prezzo medio al mq di una zona con quello della città                            | 3.500 al giorno  |
| 19     | Ordinare le zone di una città per costo medio al mq   | 1.500 al giorno  |
| 20     | Stilare una top 5 città per una o più categorie   | 3.000 al giorno  |
| 21     | Classificare città in base all'evoluzione in una o più categorie rispetto all'anno precedente | 500 al giorno    |
| 22     | Ordinare le città in base a valori specifici di una o più categorie                           | 1.000 al giorno  |
| 23     | Calcolare performance di uno stato in una o più categorie (da ogni città)                     | 2.000 al giorno  |
| 24     | Aggiornamento annuale dei punteggi di una città (dati i campi delle categorie)                | 1 all'anno       |

### 3.3 Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

#### OP 1: Registrare un nuovo account

| Concetto                     | Costrutto | Accessi | Tipo      |
|------------------------------|-----------|---------|-----------|
| Account                      | E         | 1       | Scrittura |
| Totale: 1S → 3.000 al giorno |           |         |           |

#### OP 2: Pubblicare un annuncio immobiliare (vendita o affitto)

Viene di seguito presentato il caso in cui si voglia aggiungere un annuncio rel-

ativo ad un immobile non ancora presente nella base di dati: sarà necessario aggiornare, dunque riscrivere, i campi *numeroImmobili* e *costoMedioMq*.

| Concetto  | Costrutto | Accessi | Tipo      |
|---|-----------|---------|-----------|
| Annuncio  | E         | 1       | Scrittura |
| Riguarda  | R         | 1       | Scrittura |
| Immobile  | E         | 1       | Scrittura |
| Situato   | R         | 1       | Scrittura |
| Zona  | E         | 1       | Scrittura |
| <b>Totale:</b> 5S $\rightarrow$ 5.000 al giorno |           |         |           |

Nell'eventualità in cui venisse pubblicato un'annuncio relativo ad un immobile già comparso sulla piattaforma, e pertanto già considerato nel calcolo del *costoMedioMq* del quartiere di appartenenza, dovremmo leggere il prezzo al mq designato dal proprietario più recente rispetto all'attuale, sottrarlo a  $\text{costoMedioMq} \times \text{numeroImmobili}$ , aggiungere il nuovo e ri-dividere per lo stesso numeroImmobili.

| Concetto   | Costrutto | Accessi | Tipo      |
|--|-----------|---------|-----------|
| Annuncio   | E         | 1       | Lettura   |
| Annuncio   | E         | 1       | Scrittura |
| Riguarda   | R         | 1       | Scrittura |
| Immobile   | E         | 1       | Lettura   |
| Situato  | R         | 1       | Lettura   |
| Zona   | E         | 1       | Scrittura |
| <b>Totale:</b> 3L + 3S $\rightarrow$ 1.800 al giorno |           |         |           |

### OP 3: Visualizzare annunci immobiliari attivi di una città in ordine cronologico

Data una città, prendiamo le sue 10 zone, che hanno in media 5 immobili l'una. Visto che gli annunci totali *attivi* (worst case 450.000) sono  $\geq$  degli immobili (350.000) (considerando che lo stesso immobile può essere pubblicato sia come affitto che vendita) uso lo stesso loro rapporto (1,3) per calcolare le letture che farò negli annunci.

| Concetto                                   | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Città                                      | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                  | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                       | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                    | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                   | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                   | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                   | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 12.550.000 al giorno |           |         |         |

**OP 4: Suddividere gli annunci in vendita, affitto o asta all'interno di una città**

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 8.785.000 al giorno |           |         |         |

**OP 5: Distinguere annunci per tipologia immobile (appartamento, villa o stanza) in una data città**

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 8.785.000 al giorno |           |         |         |

**OP 6: Ordinare gli annunci in base a particolari filtri sull'immobile (e.g. metratura, classe energetica)**



| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 1.255.000 al giorno |           |         |         |

#### OP 7: Filtrare gli annunci per zona

| Concetto                                   | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Città                                      | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                  | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                       | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                    | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                   | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                   | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                   | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 10.040.000 al giorno |           |         |         |

#### OP 8: Ordinare gli annunci di affitto per costo mensile

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 3.012.000 al giorno |           |         |         |

#### OP 9: Filtrare gli annunci delle stanze in base ad un numero massimo di coinquilini

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 1.882.500 al giorno |           |         |         |

#### OP 10: Mostrare aste attive in una città

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 1.882.500 al giorno |           |         |         |

#### OP 11: Ordinare le aste per prezzo attuale crescente

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Città                                     | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                                 | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                      | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                   | R         | 50      | Lettura |
| Immobile                                  | E         | 50      | Lettura |
| Riguarda                                  | R         | 65      | Lettura |
| Annuncio                                  | E         | 65      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 251L → 1.004.000 al giorno |           |         |         |

#### OP 12: Effettuare un rialzo all'interno di un'asta (controllando la sua validità)

COMMENTO!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Leggere ultimo rialzo

| Concetto                                 | Costrutto | Accessi | Tipo      |
|--|-----------|---------|-----------|
| Utente                                   | E         | 1       | Lettura   |
| Offerta                                  | R         | 1       | Lettura   |
| Rialzo                                   | E         | 1       | Lettura   |
| Riceve                                   | R         | 1       | Lettura   |
| Asta                                     | E         | 1       | Lettura   |
| Offerta                                  | R         | 1       | Scrittura |
| Rialzo                                   | E         | 1       | Scrittura |
| Riceve                                   | R         | 1       | Scrittura |
| <b>Totale:</b> 5L + 3S → 5.500 al giorno |           |         |           |

**OP 13: Contattare un utente in merito ad un annuncio creato**  
COMMENTO!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! account di chi vuole mandare mex, annuncio di chi lo riceve

| Concetto                                   | Costrutto | Accessi | Tipo      |
|--|-----------|---------|-----------|
| Utente                                     | E         | 1       | Lettura   |
| Annuncio_Utente                            | E         | 1       | Lettura   |
| Invio/Ricezione                            | R         | 1       | Scrittura |
| Messaggio                                  | E         | 1       | Scrittura |
| Invio/Ricezione                            | R         | 1       | Scrittura |
| <b>Totale:</b> 2L + 3S → 120.000 al giorno |           |         |           |

**OP 14: Ricostruire una conversazione tra due utenti**

| Concetto                               | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Utente                                 | E         | 1       | Lettura |
| Annuncio_Utente                        | E         | 1       | Lettura |
| Invio/Ricezione                        | R         | 10      | Lettura |
| Messaggio                              | E         | 10      | Lettura |
| Invio/Ricezione                        | R         | 10      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 32L → 960.000 al giorno |           |         |         |

**OP 15: Andamento del prezzo di un immobile in funzione del tempo**

| Concetto                               | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Immobile                               | E         | 1       | Lettura |
| Riguarda                               | R         | 1.3     | Lettura |
| Annuncio                               | E         | 1.3     | Lettura |
| <b>Totale:</b> 3.6L → 18.000 al giorno |           |         |         |

**OP 16:** Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa zona

| Concetto                             | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--------------------------------------|-----------|---------|---------|
| Zona                                 | E         | 1       | Lettura |
| Situato                              | R         | 1       | Lettura |
| Immobile                             | E         | 1       | Lettura |
| Riguarda                             | R         | 1       | Lettura |
| Annuncio                             | E         | 1       | Lettura |
| Annuncio_Utente                      | E         | 1       | Lettura |
| Vendita                              | E         | 1       | Lettura |
| <b>Totale:</b> 7L → 70.000 al giorno |           |         |         |

**OP 17:** Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa città

| Concetto                               | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Città                                  | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                              | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                   | E         | 10      | Lettura |
| Situato                                | R         | 1       | Lettura |
| Immobile                               | E         | 1       | Lettura |
| Riguarda                               | R         | 1       | Lettura |
| Annuncio                               | E         | 1       | Lettura |
| Annuncio_Utente                        | E         | 1       | Lettura |
| Vendita                                | E         | 1       | Lettura |
| <b>Totale:</b> 27L → 202.500 al giorno |           |         |         |

**OP 18:** Comparare il prezzo medio al mq di una zona con quello della città

| Concetto                              | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---------------------------------------|-----------|---------|---------|
| Città                                 | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                             | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                  | E         | 10      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 21L → 73.500 al giorno |           |         |         |

**OP 19: Ordinare le zone di una città per costo medio al mq**

| Concetto                              | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---------------------------------------|-----------|---------|---------|
| Città                                 | E         | 1       | Lettura |
| Divisione                             | R         | 10      | Lettura |
| Zona                                  | E         | 10      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 21L → 31.500 al giorno |           |         |         |

**OP 20: Stilare una top 5 città per una o più categorie**

| Concetto                                  | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Anno                                      | E         | 1       | Lettura |
| Città_Anno                                | E         | 700     | Lettura |
| Appartenenza                              | R         | 5       | Lettura |
| Città                                     | E         | 5       | Lettura |
| <b>Totale:</b> 711L → 2.133.000 al giorno |           |         |         |

**OP 21: Classificare città in base all'evoluzione in una o più categorie rispetto all'anno precedente**

| Concetto                                    | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Anno  | E         | 2       | Lettura |
| Città_Anno                                  | E         | 1.400   | Lettura |
| Appartenenza                                | R         | 1.400   | Lettura |
| Città                                       | E         | 1.400   | Lettura |
| <b>Totale:</b> 4.202L → 2.101.000 al giorno |           |         |         |

**OP 22: Ordinare le città in base a valori specifici di una o più categorie**

| Concetto                                    | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|---|-----------|---------|---------|
| Anno  | E         | 1       | Lettura |
| Città_Anno                                  | E         | 700     | Lettura |
| Valutazione_A                               | R         | 700     | Lettura |
| Ambiente                                    | E         | 700     | Lettura |
| Valutazione_T                               | R         | 700     | Lettura |
| Trasporto                                   | E         | 700     | Lettura |
| Valutazione_E                               | R         | 700     | Lettura |
| Economia                                    | E         | 700     | Lettura |
| Valutazione_S                               | R         | 700     | Lettura |
| Sanità                                      | E         | 700     | Lettura |
| Valutazione_I                               | R         | 700     | Lettura |
| Istruzione                                  | E         | 700     | Lettura |
| <b>Totale:</b> 7.701L → 7.701.000 al giorno |           |         |         |

**OP 23:** Calcolare performance di uno stato in una o più categorie (da ogni città) COMMENTO!!!!!!!!!!!!!! cambiamento punteggio rispetto ad anno precedente

| Concetto                               | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Stato                                  | E         | 1       | Lettura |
| Composizione                           | R         | 14      | Lettura |
| Città                                  | E         | 14      | Lettura |
| Appartenenza                           | R         | 28      | Lettura |
| Città_Anno                             | E         | 28      | Lettura |
| <b>Totale:</b> 85L → 170.000 al giorno |           |         |         |

**OP 24:** Aggiornamento annuale dei punteggi di una città (dati i campi delle categorie) DA COMPLETARE!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

| Concetto                               | Costrutto | Accessi | Tipo    |
|--|-----------|---------|---------|
| Città                                  | E         | 1       | Lettura |
| Appartenenza                           | R         | 1       | Lettura |
| Città_Anno                             | E         | 1       | Lettura |
| <b>Totale:</b> 85L → 170.000 al giorno |           |         |         |

## 3.4 Raffinamento dello schema

### Eliminazione delle gerarchie

La gerarchia che suddivide le tipologie di *account*, avendo copertura totale e detenendo le due specializzazioni mansioni differenti, viene raffinata attraverso un collasso verso il basso. Nonostante le ridondanze di alcuni campi, abbiamo ritenuto questo fosse l'approccio migliore.

Nel caso dell'entità *immobile* si è invece deciso di procedere accorpando le entità figlie *villa*, *appartamento* e *stanza* nella prima. Questa scelta deriva dal mancato (o meglio trascurabile) utilizzo delle specializzazioni nelle operazioni precedentemente formulate. (SOLUZIONE MANCANTE)

Nella riformulazione della doppia gerarchia *annuncio-annuncio\_utente* abbiamo adottato due criteri distinti. In primis abbiamo scisso l'*annuncio* in *asta*, *annuncio\_utente* poichè modellano due concetti semanticamente diversi. Diversamente, per l'entità *annuncio\_utente* abbiamo optato per un collasso verso l'alto essendo che la quasi totalità delle operazioni interagisce esclusivamente con l'entità madre, e risulterebbe pertanto vana la differenziazione delle entità per due soli campi, che sono stati invece riportati come opzionali in *annuncio\_utente*.

### Eliminazione degli attributi composti

L'unico attributo composto che compare nello schema concettuale è il campo *indirizzo*, contenuto nell'entità *immobile*. Avendo ciascun immobile uno ed un solo indirizzo, si è deciso di scomporre questo nelle sue componenti, *via*, *numeroCivico*, anch'esse uniche, senza dover quindi prestare attenzione alla loro coerenza a livello applicativo.

### Scelta delle chiavi primarie

Lo schema presenta già tutte le chiavi primarie necessarie ad individuare le singole entità, eccezione fatta per le "categorie" (*ambiente*, *trasporto*, *etc.*) in cui verranno importati gli identificatori delle singole *città\_anno*.

### Eliminazione degli identificatori esterni

Nello schema E/R sono eliminate le seguenti relazioni:

- *Composizione*, importando il nome dello stato in *città*

- *AppartenenzaAnno*, importando anno in *città\_anno*
- *AppartenenzaCittà*, importando idCittà in *città\_anno*
- *Valutazione\_A*, importando anno ed idCittà in *ambiente*
- *Valutazione\_T*, importando anno ed idCittà in *trasporto*
- *Valutazione\_E*, importando anno ed idCittà in *economia*
- *Valutazione\_S*, importando anno ed idCittà in *sanità*
- *Valutazione\_I*, importando anno ed idCittà in *istruzione*
- *Divisione*, importando idCittà in *zona*
- *Situato*, importando idZona in *immobile*
- *RiguardaAnnuncio*, importando idImmobile in *annuncio\_utente*
- *RiguardaAsta*, importando idImmobile in *asta*
- *Gestita*, importando l'email identificante il giudice in *asta*
- *Riceve*, importando idAnnuncio in *rialzo*
- *Offerta*, importando l'email identificante l'utente in *rialzo*
- *Pubblicazione*, importando l'email identificante l'utente in *annuncio\_utente*
- *Invio/Ricezione*, importando l'email identificante l'utente in *messaggio*
- *Ricezione/Invio*, importando idAnnuncio in *messaggio*

### 3.5 Analisi delle ridondanze

Durante la fase di sviluppo dello schema concettuale, si è deciso di aggiungere il campo *costoMedioMq* all'entità *zona*, poichè ritenuta una proprietà intrinseca a ciascun quartiere ed adatta alla formulazione di statistiche proiettate nel livello applicativo. Il dato in questione, tuttavia, si sarebbe potuto ottenere andando ad analizzare tutti gli *immobili* situati nella *zona* di interesse, facendo la media delle divisioni tra il costo di ciascuna abitazione per la sua metratura. Quest'ultima manovra, già in origine percepita come eccessivamente onerosa a livello computazionale, verrà messa a confronto con l'alternativa adottata, nelle due operazioni coinvolte.

**OP 2: Pubblicare un annuncio immobiliare (vendita o affitto)**

**Con ridondanza**



| Concetto | Costrutto | Accessi                        | Tipo      |
|----------|-----------|--------------------------------|-----------|
| Annuncio | E         | 1                              | Scrittura |
| Riguarda | R         | 1                              | Scrittura |
| Immobile | E         | 1                              | Scrittura |
| Situato  | R         | 1                              | Scrittura |
| Zona     | E         | 2                              | Scrittura |
|          |           | <b>Totale:</b> 6.000 al giorno |           |

Senza ridondanza

| Concetto | Costrutto | Accessi                        | Tipo      |
|----------|-----------|--------------------------------|-----------|
| Annuncio | E         | 1                              | Scrittura |
| Riguarda | R         | 1                              | Scrittura |
| Immobile | E         | 1                              | Scrittura |
|          |           | <b>Totale:</b> 3.000 al giorno |           |

**OP 16:** Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa zona

Con ridondanza

| Concetto | Costrutto | Accessi                         | Tipo    |
|----------|-----------|---------------------------------|---------|
| Immobile | E         | 1                               | Lettura |
| Situato  | R         | 1                               | Lettura |
| Zona     | E         | 1                               | Lettura |
|          |           | <b>Totale:</b> 30.000 al giorno |         |

Senza ridondanza

| Concetto | Costrutto | Accessi                            | Tipo    |
|----------|-----------|------------------------------------|---------|
| Immobile | E         | 50                                 | Lettura |
| Situato  | R         | 50                                 | Lettura |
| Zona     | E         | 1                                  | Lettura |
|          |           | <b>Totale:</b> 1.010.000 al giorno |         |

Il paragone del numero di letture e scritture necessarie alle operazioni nei due diversi scenari dimostra la correttezza della scelta di mantenere la ridondanza. È importante notare tuttavia come la maggiore efficienza sia resa

possibile dal campo *numeroImmobili* di *zona* che ci esonera dalla rilettura di tutti gli immobili di una determinata zona nel caso in cui dovessimo andare a modificare il *costoMedioMq* in occasione della pubblicazione di un nuovo annuncio (ci basterà infatti moltiplicare *costoMedioMq* per *numeroImmobili*, sommare il costo al mq del nuovo immobile e dividere per il nuovo *numeroImmobili*, andando ad aggiornare quest'ultimo).

### 3.6 Traduzione di entità e associazioni in relazioni

**stati**(nome, superficie, popolazione)

**città**(idCittà, nome, popolazione, superficie, regione\*, nomeStato)

FK: nomeStato REFERENCES **stati**

**città\_anni**(idCittà, anno, punteggioAmbiente, punteggioTrasporto, punteggioEconomia, punteggioSanità, punteggioIstruzione)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**anni**(anno)

**ambiente**(idCittà, anno, PM2.5media, percentualeSpazioVerdeUrbano)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**trasporto**(idCittà, anno, percorrenzaMediaPendolare, autoProCapite)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**economia**(idCittà, anno, PILProCapite, stipendioMedio, tassoDisoccupazione)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**sanità**(idCittà, anno, aspettativaVita, ospedaliProCapite)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**istruzione**(idCittà, anno, percentualeLaureati, percentualeDiplomati, numeroUniversità)

FK: idCittà REFERENCES **città**

FK: anno REFERENCES **anni**

**zone**(idZona, idCittà, nome, costoMedioMq, numeroImmobili)

**immobili**(idImmobile, idZona, metriQuadri, classeEnergetica\*, annoCostruzione\*, via, numeroCivico, numeroInterno\*, piano\*, numeroStanze\*, numeroConquilini\*, tipoImmobile)

FK: idZona REFERENCES **zone**

**annunci\_utente**(idAnnuncio, idImmobile, email, statoAnnuncio, dataCreazione, tipoAnnuncioUtente, costoMensile\*, prezzo\*)

FK: idImmobile REFERENCES **immobili**

FK: email REFERENCES **utenti**

**aste**(idAnnuncio, idImmobile, email, prezzoMinimo, rialzoMinimo, depositoCauzionale, dataFine, dataCreazione)

FK: idImmobile REFERENCES **immobili**

FK: email REFERENCES **giudici\_esecuzione**

**rialzi**(prezzoAttuale, idAnnuncio, email, dataRialzo)

FK: idAnnuncio REFERENCES **aste**

FK: email REFERENCES **utenti**

**giudici\_esecuzione**(email, telefono\*, nome)

**utenti**(email, telefono\*, nome)

**messaggi**(email, idAnnuncio, timestamp, testo, mittente)

FK: idAnnuncio REFERENCES **annunci\_utente**

FK: email REFERENCES **utenti**

### 3.7 Costruzione delle tabelle del DB in linguaggio SQL

#### Ambiente

```
CREATE TABLE Ambiente (
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,
```

```

    PM2.5media float NOT NULL,
    PercentualeSpazioVerdeUrbano float NOT NULL,
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)
)

```

## Anni

```

CREATE TABLE Anni (
    Anno int PRIMARY KEY
)

```

## Annunci\_Utente

```

CREATE TABLE Annunci_Utente (
    idAnnuncio int NOT NULL,
    idImmobile int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Immobili,
    E-mail varchar NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Utenti,
    StatoAnnuncio stato_annuncio NOT NULL
        CHECK(stato_annuncio in ('Attivo', 'Inattivo')),
    DataCreazione datetime NOT NULL,
    TipoAnnuncioUtente tipo_annuncio NOT NULL
        CHECK(tipo_annuncio in ('Vendita', 'Affitto'))
    CostoMensile int NOT NULL CHECK (CostoMensile > 0),
    Prezzo int NOT NULL CHECK (Prezzo > 0),
    PRIMARY KEY(idAnnuncio, idImmobile, e-mail)
)

```

## Aste

```

CREATE TABLE Aste (
    idAnnuncio int NOT NULL,
    idImmobile int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Immobili,
    E-mail varchar NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Giudici_Esecuzione,
    DataCreazione datetime NOT NULL,
    PrezzoMinimo int NOT NULL CHECK (PrezzoMinimo > 0),
    RialzoMinimo int NOT NULL CHECK (RialzoMinimo > 0),

```

```

    DepositoCauzionale int NOT NULL
        CHECK (DepositoCauzionale > 0),
    DataFine datetime NOT NULL,
    PRIMARY KEY(idAnnuncio, idImmobile, e-mail)
)

```

## Città

```

CREATE TABLE Città (
    idCittà int NOT NULL,
    NomeStato char(25) NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Stati,
    Nome char(50) NOT NULL,
    Popolazione int NOT NULL CHECK (Popolazione > 0),
    Superficie int NOT NULL CHECK (Superficie > 0),
    Regione char(25),
    PRIMARY KEY(idCittà, nomeStato)
)

```

## Città\_Anni

```

CREATE TABLE Città_Anni (
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città,
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Anni,
    PunteggioAmbiente int NOT NULL CHECK (PunteggioAmbiente > 0),
    PunteggioTrasporto int NOT NULL
        CHECK (PunteggioTrasporto > 0),
    PunteggioEconomia int NOT NULL CHECK (PunteggioEconomia > 0),
    PunteggioSanita int NOT NULL CHECK (PunteggioSanita > 0),
    PunteggioIstruzione int NOT NULL
        CHECK (PunteggioIstruzione > 0),
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)
)

```

## Economia

```

CREATE TABLE Economia (

```

```

    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,
    PILProCapite float NOT NULL CHECK (PILProCapite > 0),
    StipendioMedio int NOT NULL CHECK (StipendioMedio > 0),
    TassoDisoccupazione float NOT NULL,
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)
)

```

## Giudici\_Esecuzione

```

CREATE TABLE Giudici_Esecuzione (
    E-mail varchar PRIMARY KEY,
    Telefono varchar CHECK (len(Telefono)=10),
    Nome char(25) NOT NULL
)

```

## Immobili

```

CREATE TABLE Immobili (
    idImmobile NOT NULL,
    idZona NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Zone,
    MetriQuadri NOT NULL CHECK (MetriQuadri > 0),
    ClasseEnergetica classe_energetica
        CHECK(classe_energetica in ('A+', 'A', 'B', 'C', 'D', 'E',
        'F', 'G')),
    AnnoCostruzione int CHECK (AnnoCostruzione > 0),
    Via varchar NOT NULL,
    NumeroCivico int NOT NULL,
    TipoImmobile tipo_immobile NOT NULL
        CHECK(tipo_immobile in ('Appartamento', 'Villa', 'Stanza')),
    NumeroInterno int,
    Piano int,
    NumeroStanze int CHECK (NumeroStanze > 0),
    NumeroConquilini int,
    PRIMARY KEY(idImmobile, idCittà, idZona)
)

```

)

## Istruzione

```
CREATE TABLE Istruzione (  
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    PercentualeLaureati float NOT NULL  
        CHECK (PercentualeLaureati > 0),  
    PercentualeDiplomati float NOT NULL  
        CHECK (PercentualeDiplomati > 0),  
    NumeroUniversita int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)  
)
```

## Messaggi

```
CREATE TABLE Messaggi (  
    Timestamp int NOT NULL,  
    E-mail varchar NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Utenti,  
    idAnnuncio int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Annunci_Utente,  
    Testo char(1024) NOT NULL,  
    Mittente int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(timestamp, e-mail, idAnnuncio)  
)
```

## Rialzi

```
CREATE TABLE Rialzi (  
    PrezzoAttuale int NOT NULL CHECK (PrezzoAttuale > 0),  
    E-mail varchar NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Utenti,  
    idAnnuncio int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Annunci_Utente,  
    DataRialzo datetime NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(prezzoAttuale, e-mail, idAnnuncio)  
)
```

## Sanità

```
CREATE TABLE Sanità (  
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    AspettativaVita float NOT NULL CHECK (AspettativaVita > 0),  
    OspedaliProCapite float NOT NULL  
        CHECK (OspedaliProCapite > 0),  
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)  
)
```

## Stati

```
CREATE TABLE Stati(  
    Nome char(25) PRIMARY KEY,  
    Superficie int CHECK (Superficie > 0),  
    Popolazione int CHECK (Popolazione > 0)  
)
```

## Trasporto

```
CREATE TABLE Trasporto (  
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    Anno int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città_Anni,  
    PercorrenzaMediaPendolare float NOT NULL  
        CHECK (PercorrenzaMediaPendolare > 0),  
    AutoProCapite float NOT NULL  
        CHECK (AutoProCapite > 0),  
    PRIMARY KEY(idCittà, anno)  
)
```

## Utenti

```
CREATE TABLE Utenti (  
    E-mail varchar PRIMARY KEY,  
    Telefono varchar CHECK (len(Telefono)=10),  
    Nome char(25) NOT NULL
```



)

## Zone

```
CREATE TABLE Zone (
    idZona int NOT NULL,
    idCittà int NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES Città,
    Nome char(25) NOT NULL,
    CostoMedioMq float NOT NULL CHECK (CostoMedioMq > 0),
    numeroImmobili int NOT NULL CHECK (numeroImmobili ≥ 0),
    PRIMARY KEY(idZona, idCittà)
)
```

## 3.8 Schema relazionale finale

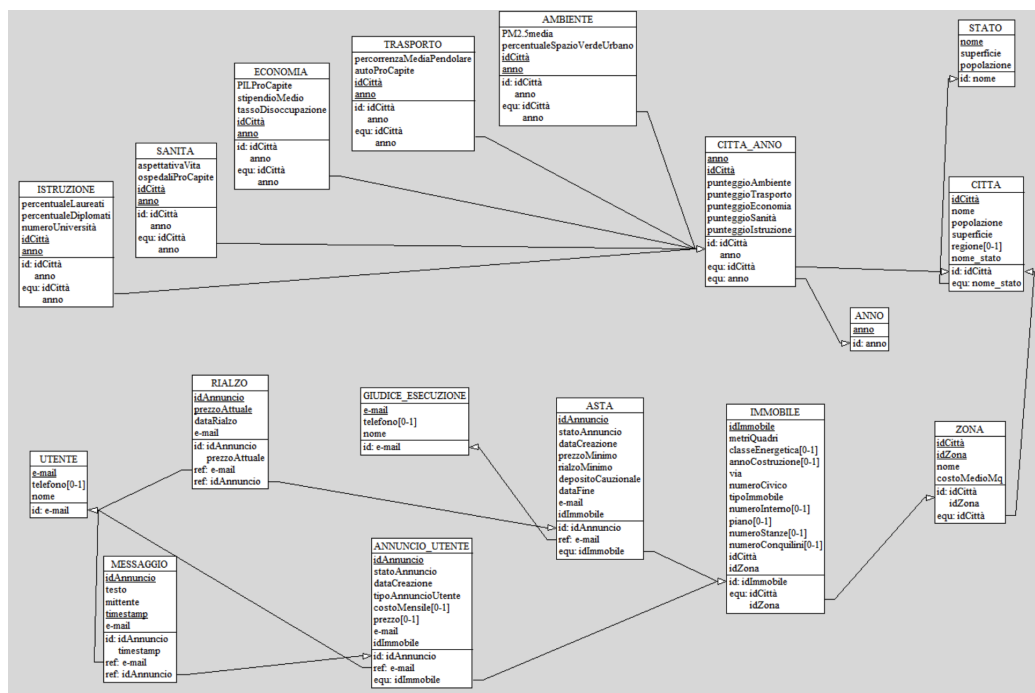


Figure 3.1: Schema relazionale finale

## 3.9 Traduzione delle operazioni in query SQL

OP 1: Registrare un nuovo account

```
INSERT INTO Utenti (E-mail, Telefono, Nome)
VALUES (?, ?, ?)
```

OP 2: Pubblicare un annuncio immobiliare (vendita o affitto)

```
IF (SELECT COUNT(*)
    FROM Immobili
    WHERE Via = ? AND NumeroCivico = ? AND idCittà = ? > 0,
    TRUE, FALSE)
```

Se tale condizione risulta soddisfatta, procediamo all’inizializzazione di *annuncio\_utente* con i parametri appena trovati. Se non dovesse essere soddisfatta, vengono inseriti i dati di input.

```
INSERT INTO Annunci_Utente (idAnnuncio, idImmobile, E-mail, StatoAnnuncio,
DataCreazione, TipoAnnuncioUtente, CostoMensile, Prezzo)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

OP 3: Visualizzare annunci immobiliari attivi di una città in ordine cronologico

```
SELECT *
FROM (Immobili I JOIN Annunci_Utente A ON (A.idImmobile = I.idImmobile))
J JOIN Zone Z ON (J.idZona = I.idZona AND Z.idCittà = ? AND StatoAnnuncio
= 'Attivo')
ORDER BY J.DataCreazione DESC
```

OP 4: Suddividere gli annunci in vendita, affitto o asta all’interno di una città

annuncio\_utente:

```
SELECT *
FROM (Immobili I JOIN Annunci_Utente A ON (A.idImmobile = I.idImmobile))
```

```
J JOIN Zone Z ON (J.idZona = I.idZona AND Z.idCittà = ? AND StatoAnnuncio = 'Attivo' AND tipoAnnuncioUtente = ?)
```

```
ORDER BY J.DataCreazione DESC
```

aste:

```
SELECT *
```

```
FROM (Immobili I JOIN Aste A ON (A.idImmobile = I.idImmobile)) J
JOIN Zone Z ON (J.idZona = I.idZona AND Z.idCittà = ? AND A.dataFine > NOW())
```

```
ORDER BY J.DataCreazione DESC
```

### **OP 5: Ordinare gli annunci in base a particolari filtri sull'immobile (e.g. metratura, tipoImmobile)**

AGGIUNGERE CASO ASTE

```
SELECT *
```

```
FROM immobili I JOIN annunci_utente A ON (I.idImmobile = A.idImmobile
AND A.statoAnnuncio = "Attivo" AND I.tipoImmobile = ?)
```

```
WHERE EXISTS (SELECT *
```

```
FROM zone Z, città C
```

```
WHERE C.idCittà = ?
```

```
AND Z.idCittà = C.idCittà
```

```
AND Z.idZona = I.idZona)
```

### **OP 7: Filtrare gli annunci per zona**

AGGIUNGERE CASO ASTE

```
SELECT *
```

```
FROM immobili I JOIN annunci_utente A ON (I.idImmobile = A.idImmobile
AND A.statoAnnuncio = "Attivo" AND I.idZona = ?) ORDER BY DataCreazione
DESC
```

### **OP 8: Ordinare gli annunci di affitto per costo mensile**

```
SELECT *
```

```
FROM Immobili I JOIN annunci_utente A ON (I.idImmobile = A.idImmobile
AND A.statoAnnuncio = 'Attivo' AND A.tipoAnnuncioUtente = 'Affitto')
```

```

WHERE EXISTS (SELECT *
FROM zone Z, città C
WHERE C.idCittà = ?
AND Z.idCittà = C.idCittà
AND Z.idZona = I.idZona)
ORDER BY A.costoS mensile DESC

```

#### **OP 10: Mostrare aste attive in una città**

```

SELECT *
FROM (Immobili I JOIN Aste A ON (A.idImmobile = I.idImmobile)) J
JOIN Zone Z ON (J.idZona = I.idZona AND Z.idCittà = ? AND J.dataFine
> NOW())
ORDER BY J.DataCreazione DESC

```

#### **OP 11: Ordinare le aste per prezzo attuale crescente**

```

SELECT idAnnuncio, IF((SELECT COUNT(*)
FROM rialzi R
WHERE R.idAnnuncio = idAnnuncio) == 0, prezzoMinimo, (DECLARE prezzoMassimo
float;
SELECT TOP(1) prezzoAttuale
INTO prezzoMassimo
FROM rialzi R
WHERE R.idAnnuncio = idAnnuncio
ORDER BY prezzoAttuale DESC;
prezzoMassimo))
FROM aste
WHERE dataFine > NOW()

```

#### **OP 12: Effettuare un rialzo all'interno di un'asta (controllando la sua validità)**

```

IF ((SELECT MAX(prezzoAttuale)
FROM Rialzi
WHERE idAnnuncio = ? ) <= ? - (SELECT rialzoMinimo
FROM Aste

```

```
WHERE idAnnuncio = ?),
INSERT INTO Rialzi(prezzoAttuale, e-mail, idAnnuncio, dataRialzo)
VALUES(?, ?, ?, ?), NULL )
```

**OP 13: Contattare un utente in merito ad un annuncio creato**

```
INSERT INTO Messaggi (Timestamp, E-mail, idAnnuncio, Testo, Mittente)
VALUES (NOW(), ?, ?, ?, ?)
```

**OP 14: Ricostruire una conversazione tra due utenti**

```
SELECT testo, mittente, timestamp
FROM messaggi
WHERE email = ?
AND idAnnuncio = ?
ORDER BY timestamp
```

**OP 15: Andamento del prezzo di un immobile in funzione del tempo**

```
SELECT dataCreazione, prezzo, costoMensile
FROM AnnunciUtente
WHERE idImmobile = ?
ORDER BY DataCreazione DESC
```

**OP 16: Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa zona**

```
SELECT ((prezzo/metriQuadri)-costoMedioMq) * 100/costoMedioMq
FROM (Immobili I JOIN AnnunciUtente A
ON (A.idImmobile = I.idImmobile)) J JOIN Zone Z
ON (J.idZona = I.idZona)
WHERE idImmobile = ? AND statoAnnuncio = 'Attivo'
```

**OP 17: Comparare il prezzo di un immobile al mq con quello degli immobili nella stessa città**

```
SET @costoMedioMqCitta = (SELECT SUM(costoMedioMq*numeroImmobili)
FROM Zone
WHERE idCittà = ?) / SELECT SUM(numeroImmobili)
```

```

FROM Zone
WHERE idCittà = ?
SELECT ((prezzo/metriQuadri)-@costoMedioMqCitta) * 100/@costoMedioMqCitta
FROM (Immobili I JOIN Annunci_Utente A
ON (A.idImmobile = I.idImmobile)) J JOIN Zone Z
ON (J.idZona = I.idZona) JOIN Città C
ON (C.idCittà = Z.idCittà)
WHERE idImmobile = ? AND statoAnnuncio = 'Attivo'

```

**OP 18: Comparare il prezzo medio al mq di una zona con quello della città**

```

SELECT *
FROM
SELECT idZona, (costoMedioMq-SUM(costoMedioMq * numeroImmobili)/
SUM(numeroImmobili)) * 100 / SUM(costoMedioMq * numeroImmobili)/
SUM(numeroImmobili)
FROM Zone
WHERE idCittà = ? AS percZonaCitta
WHERE percZonaCitta.idZona = ?

```

**OP 19: Ordinare le zone di una città per costo medio al mq**

```

SELECT *
FROM Zone
WHERE idCittà = ?
ORDER BY CostoMedioMq DESC

```

**OP 20: Stilare una top 5 città per una o più categorie**

```

SELECT TOP(5) WITH TIES
FROM città_anni
WHERE A.anni = ?
ORDER BY A.punteggioAmbiente*?+
A.punteggioTrasporto*?+A.punteggioEconomia*?+
A.punteggioSanità*?+A.punteggioIstruzione*? DESC

```

**OP 21: Classificare città in base all'evoluzione in una o più cate-**

**gorie rispetto all'anno precedente**

```
SELECT idCittà, anno, punteggioCittà
```

```
    SELECT punteggioAmbiente+punteggioTrasporto+punteggioEconomia+punteggioSanità+p
```

```
AS punteggioCittà, anno
```

```
FROM città_anni
```

```
WHERE idCittà = ? AND anno = ?
```

**OP 22: Ordinare le città in base a valori specifici di una o più categorie**

```
SELECT A.percentualeSpazioVerdeUrbano, C.nome, C.anno, C.idCittà
```

```
FROM Ambiente A, Città_Anni C
```

```
WHERE A.hashAmbiente = C.hashAmbiente
```

```
AND C.anno = ?
```

```
ORDER BY A.percentualeSpazioVerdeUrbano DESC
```

**OP 23: Calcolare performance di uno stato in una o più categorie (da ogni città)**

```
SELECT AVG(A.punteggio*)
```

```
FROM (stati S JOIN città C ON (S.nome = C.nomeStato)) J
```

```
JOIN città_anni A ON (A.idCittà = J.idCittà AND anno = ?)
```

```
WHERE J.nomeStato = ?
```

**OP 24: Aggiornamento annuale dei punteggi di una città (dati i campi delle categorie)**

```
newHashAmbiente = CAST(PM2.5media*10 AS int)*1001 + CAST(percentualeSpazioVerdeUrba  
AS int)
```

```
IF ((SELECT COUNT(hashAmbiente)
```

```
FROM Ambiente
```

```
WHERE hashAmbiente = newHashAmbiente) < 0,
```

```
NULL,
```

```
INSERT INTO Ambiente(hashAmbiente, PM2.5media, percentualeSpazioVerdeUr-  
bano)
```

```
VALUES (newHashAmbiente, ?, ?)
```

```
INSERT INTO Città_Anni(punteggioAmbiente, newHashAmbiente)
```



## Chapter 4

# Progettazione dell'applicazione

### 4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

asdasd