



DBDD

DataBase Design Document

SearchQS

Riferimento	DBDD_ver.1.0
Versione	1.0
Data	04/04/2024
Destinatario	Prof. Fabio Palomba
Presentato da	Gianluca Scisciolo
Approvato da	

Revision History

Data	Versione	Descrizione	Autori
08/11/2023	0.1	Prima stesura	GS
08/11/2023	0.2	Scrittura sezioni 1, 2, 3 e 4	GS
09/11/2023	0.3	Scrittura sezioni 5 e 6	GS
24/11/2023	0.4	Scrittura sezione 7	GS
27/11/2023	0.5	Aggiornamento sezione 7 e scrittura sezione 8	GS
28/11/2023	0.6	Scrittura sezione 9	GS
29/11/2023	0.7	Aggiornamento sezione 9 e scrittura sezioni 10, 11 e 12	GS
30/11/2023	0.8	Scrittura sezioni 13, 14 e 15	GS
04/12/2023	0.9	Revisione documento	GS
15/12/2023	0.10	Revisione documento	GS
24/01/2024	0.11	Revisione documento	GS
05/03/2024	0.12	Revisione documento	GS
04/04/2024	1.0	Revisione finale documento	GS

Team members

Nome	Ruolo nel progetto	Acronimo	Informazioni di contatto
Gianluca Scisciolo	Software Engineer	GS	g.scisciolo@studenti.unisa.it

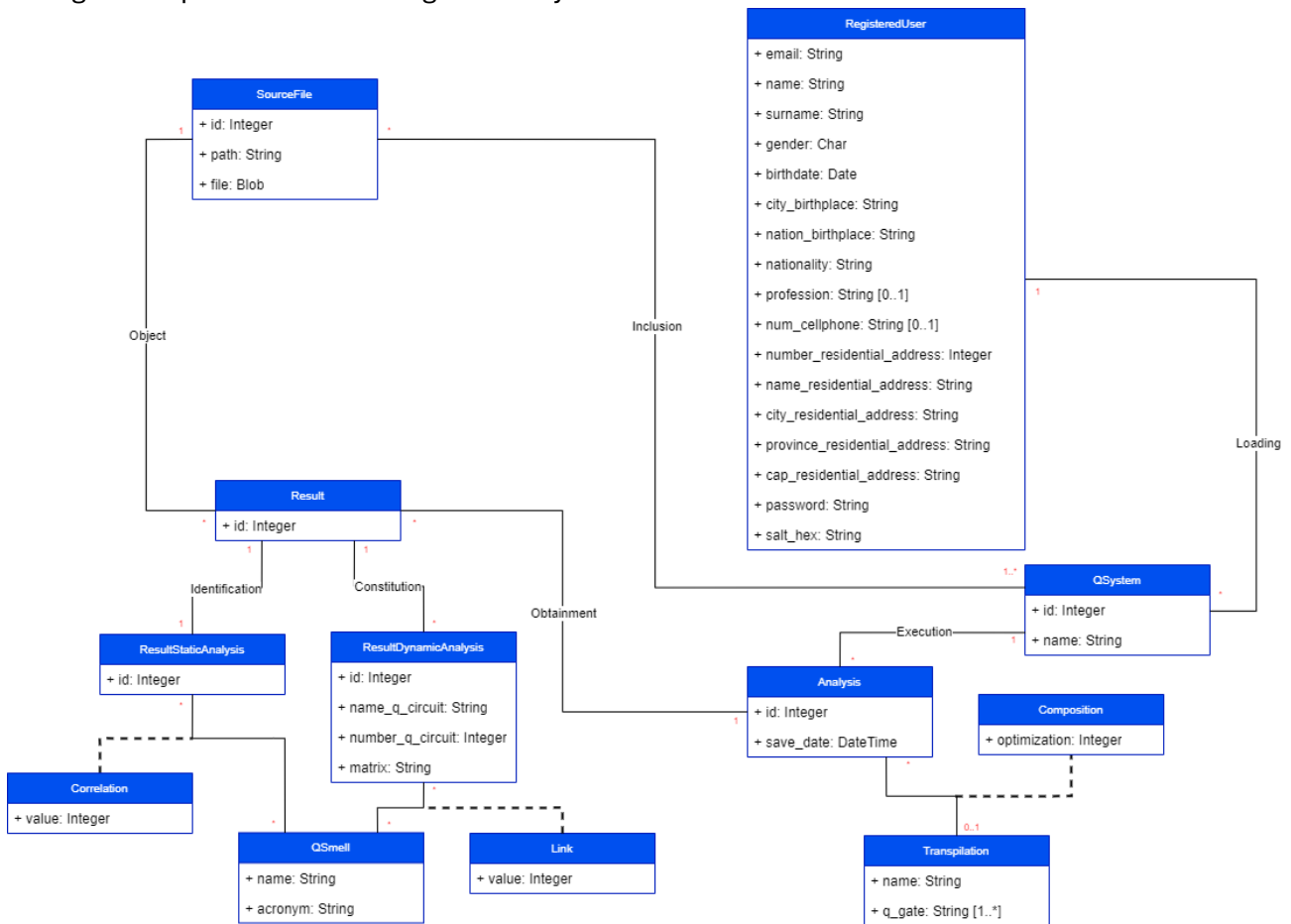
Sommario

1	Class Diagram Entity iniziale	5
2	Realtà d'interesse:	6
3	Schema E-E-R iniziale.....	7
4	Eliminazione entità e associazioni.....	8
5	Glossario dei termini schema E-E-R	9
5.1	Glossario dei termini (Entità).....	9
5.2	Glossario dei termini (Associazioni)	10
6	Attributi ridondanti	12
7	Carico applicativo schema E-E-R	13
7.1	Tavola dei volumi.....	13
7.2	Operazioni eseguite sul database e la loro tavola delle operazioni	14
8	Tavole degli accessi schema E-E-R.....	17
9	Ristrutturazione dello schema E-E-R:.....	18
9.1	Eliminazione delle generalizzazioni	18
9.2	Partizionamento entità	18
9.3	Accorpamento entità:	20
9.4	Partizionamento associazioni:.....	21
9.5	Accorpamento associazioni:.....	21
9.6	Eliminazione attributi multivalore.....	21
9.7	Eliminazione attributi composti.....	21
9.8	Eliminazione cicli ridondanti.	22
9.9	Scelta degli identificatori principali	22
10	Schema E-R finale	23
11	Schema logico relazionale	24
12	Glossario dei termini schema logico relazionale	25
13	Vincoli di integrità schema logico relazionale.....	26
13.1	Vincoli di integrità intrarelazionali.....	26
13.1.1	Vincoli di chiave	26
13.1.2	Vincoli di dominio.....	26
13.1.3	Vincoli di tupla.....	28
13.2	Vincoli di integrità interrelazionali	28
13.3	Gestione dei vincoli	29
14	Carico applicativo schema logico relazionale	30
14.1	Tavola dei volumi schema logico relazionale	30
14.2	Tavola delle operazioni schema logico relazionale	30

15	Tavole degli accessi schema logico relazionale.....	32
----	---	----

1 Class Diagram Entity iniziale

Di seguito è riportato il Class Diagram Entity iniziale che sarà convertito nello schema E-E-R iniziale.



2 Realtà d'interesse:

Si vuole realizzare un sistema chiamato SearchQS che ha come obiettivo l'analisi di un sistema quantistico inserito in input. Ogni analisi è costituita da analisi statica e analisi dinamica. Il sistema da realizzare ha anche un database.

Nel database dobbiamo salvare gli utenti che si registreranno al sistema. Per ogni utente registrato verrà salvato: il nome, il cognome, il sesso (gender), la data di nascita, il luogo di nascita (città e nazione), la nazionalità, la professione, il numero di cellulare, l'email (identificatore univoco), la password e il salt in esadecimale utilizzato per cifrare la password nel database, inoltre, per ogni utente registrato dobbiamo salvare il nome, la città, il numero, la provincia ed il CAP dell'indirizzo di residenza.

Ogni utente registrato può caricare da 0 a più sistemi quantistici mentre ogni sistema quantistico può essere caricato da un unico utente registrato.

Ogni sistema quantistico è formato da un id (identificatore univoco) e da un nome.

Al momento dell'esecuzione di una o più analisi su un sistema quantistico vengono salvati i file sorgenti Python che vengono analizzati però, per poter eseguire le analisi, bisogna aver salvato nel database il sistema da analizzare precedentemente. Possiamo quindi dire che: in un sistema quantistico sono inclusi da 0 a più file sorgenti mentre un file sorgente può essere incluso in 1 o più sistemi quantistici (può accadere che 2 sistemi hanno lo stesso file, se per esempio il sistema analizzato è un sistema famoso / noto), inoltre, su un sistema quantistico possiamo eseguire da 0 a più analisi e, ogni analisi è eseguita su un unico sistema quantistico.

Per ogni file sorgente verrà salvato: l'id (identificatore univoco), il path, e il file.

Per ogni analisi verrà salvato: l'id (identificatore univoco) e la data di salvataggio.

Ogni analisi è composta da 1 transpilazione o nessuna (se è stata selezionata l'opzione "nessuna transpilazione" durante l'esecuzione delle analisi) e dal livello di ottimizzazione scelto.

Per ogni analisi verranno ottenuti 1 o più risultati mentre, lo stesso risultato è ottenuto da una sola analisi. Ogni risultato ha come oggetto un unico file sorgente e ogni file sorgente è oggetto di 0 o più risultati.

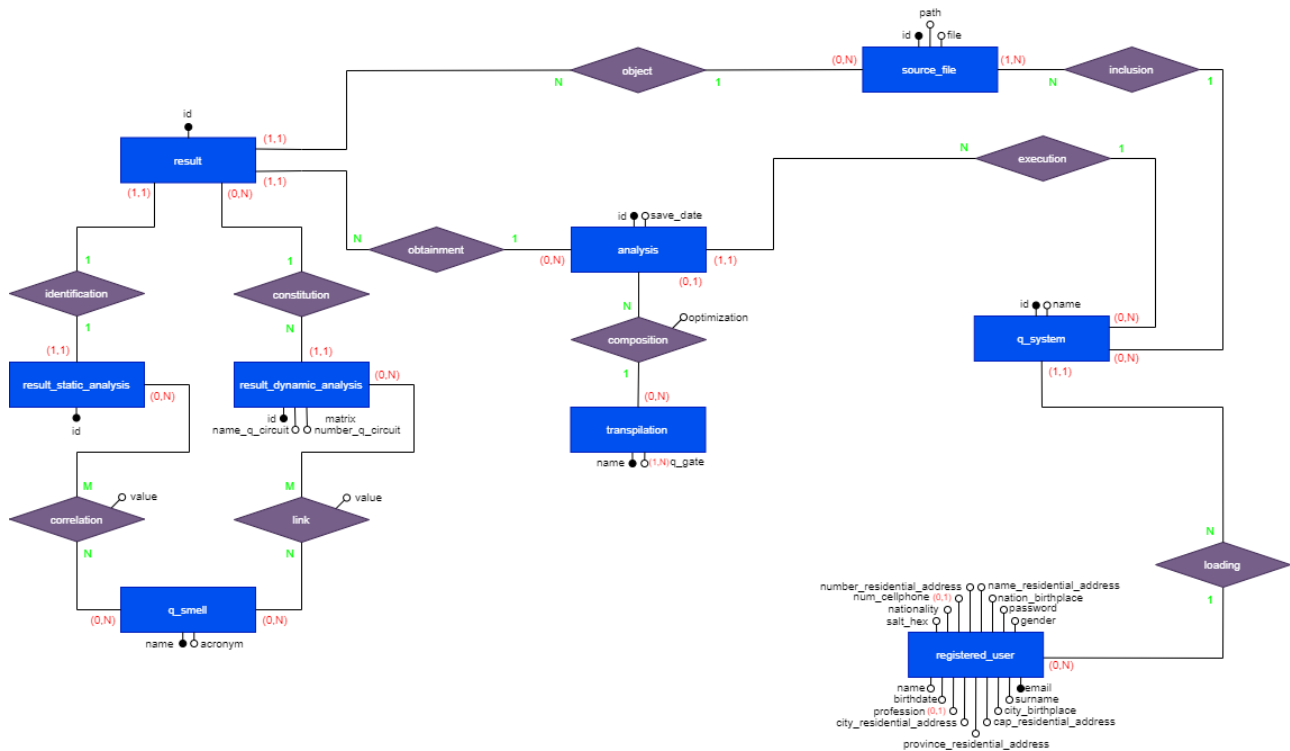
Per ogni transpilazione verrà salvato il nome (identificatore univoco) e una o più porte quantistiche.

Ogni risultato: è costituito da un id (identificatore univoco), identifica un unico risultato per l'analisi statica ed è costituito da 0 o più risultati per l'analisi dinamica mentre, ogni risultato di una analisi statica è stato identificato da un unico risultato e ogni risultato di una analisi dinamica costituisce un unico risultato.

Ogni risultato di un'analisi statica ha un id (identificatore univoco) ed è correlato da 0 o più quantum smells con un valore intero maggiore di 0 mentre ogni risultato di un'analisi dinamica ha un id (identificatore univoco), il nome, il numero e la matrice associata per il circuito quantistico analizzato ed è collegato a 0 o più quantum smells con un valore intero maggiore di 0 (per il momento, sia per l'analisi statica e sia per l'analisi dinamica non vengono salvati i quantum smells che hanno come risultato il valore 0). Ogni quantum smells ha un nome (identificativo univoco), un acronimo, è correlato a 0 o più risultati delle analisi statiche ed è collegato a 0 o più risultati delle analisi dinamiche.

3 Schema E-E-R iniziale

Di seguito è riportato lo Schema E-E-R iniziale ottenuto dal Class Diagram Entity.



4 Eliminazione entità e associazioni

La seguente entità verrà eliminata poiché non verrà salvata nel database ma, verrà gestita tramite Python:

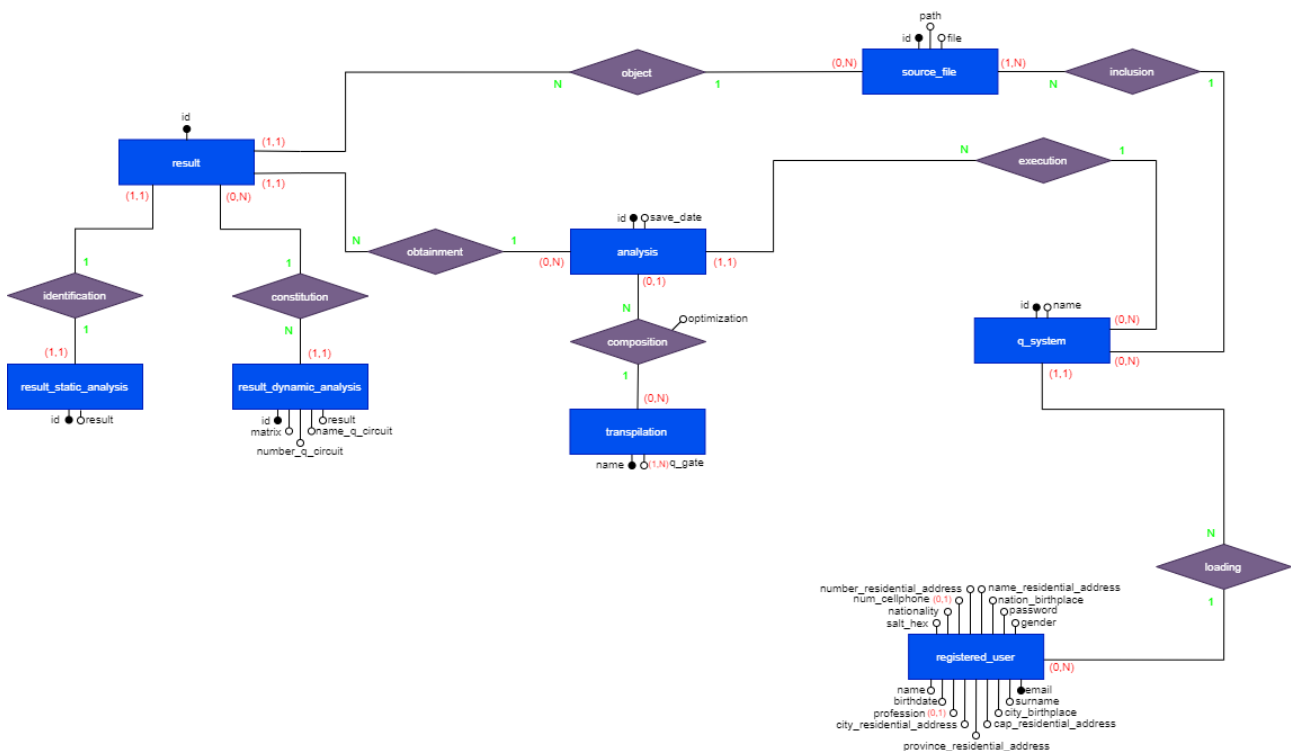
- q_smell.

Verranno quindi eliminate le seguenti associazioni:

- correlation.
- link.

Inoltre, nelle entità result_static_analysis e result_dynamic_analysis verrà aggiunto l'attributo result che sarebbe una stringa contenente i valori per i vari q_smell. Da adesso, considereremo anche i quantum code smells che ottengono come valore il numero 0.

Schema E-E-R aggiornato:



5 Glossario dei termini schema E-E-R

Di seguito è riportato un glossario dei termini per tutte le entità e un glossario dei termini per tutte le associazioni dello schema E-E-R attuale.

5.1 Glossario dei termini (Entità)

Entità	Descrizione	Attributo <attributi dell'attributo composto> (Cardinalità) {Dominio}	Identificatori
registered_user	Entità che rappresenta un utente registrato.	email (1,1) {String}	email
		name (1,1) {String}	
		surname (1,1) {String}	
		gender (1,1) {Char}	
		birthdate (1,1) {Date}	
		city_birthplace (1,1) {String}	
		nation_birthplace (1,1) {String}	
		nationality (1,1) {String}	
		password (1,1) {String}	
		salt_hex (1,1) {String}	
		profession (0,1) {String}	
		Num_cellphone (0,1) {String}	
		name_residential_address (1,1) {String}	
		number_residential_address (1,1) {String}	
		city_residential_address (1,1) {String}	
		province_residential_address (1,1) {String}	
		cap_residential_address (1,1) {String}	
q_system	Entità che rappresenta un sistema quantistico.	id (1,1) {Integer}	id
		name (1,1) {String}	
source_file	Entità che rappresenta un file sorgente.	id (1,1) {Integer}	id
		path (1,1) {String}	
		file (1,1) {Blob}	
analysis	Entità che rappresenta una analisi.	id (1,1) {Integer}	id
		save_date (1,1) {DateTime}	
transpilation	Entità che rappresenta una transpilazione.	name (1,1) {String}	name
		q_gate (1,N) {String}	
result	Entità che rappresenta un risultato dell'analisi di un sistema quantistico.	id (1,1) {Integer}	id

result_static_analysis	Entità che rappresenta il risultato dell'analisi statica di un sistema quantistico.	id (1,1) {Integer}	id
		result (1,1) {String}	
result_dynamic_analysis	Entità che rappresenta un risultato dell'analisi dinamica di un sistema quantistico.	id (1,1) {Integer}	id
		name_q_circuit (1,1) {String}	
		number_q_circuit (1,1) {Integer}	
		matrix (1,1) {String}	
		result (1,1) {String}	

5.2 Glossario dei termini (Associazioni)

Associazione	Descrizione	Componenti	Attributo<Attributi dell'attributo composto> (Cardinalità) {Dominio}
loading	Associazione che rappresenta i q_system caricati da un registered_user.	registered_user(0,N) q_system(1,1)	
inclusion	Associazione che rappresenta i source_file inclusi in un q_system.	q_system(0,N) source_file(1,N)	
execution	Associazione che rappresenta le analysis eseguite su un q_system.	q_system(0,N) analysis(1,1)	
composition	Associazione che rappresenta la transpilation di cui è composta una analysis	analysis(0,1) transpilation(0,N)	optimization (1,1) {Integer}
obtainment	Associazione che rappresenta i result ottenuti per una analysis	analysis(0,N) result(1,1)	
object	Associazione che rappresenta il source_file che è oggetto di un result.	source_file(0,N) result(1,1)	

identification	Associazione che rappresenta il risultato dell'analisi statica identificato per un result.	result(1,1) result_static_analysis(1,1)	
constitution	Associazione che rappresenta i result_dynamic_analysis che costituiscono un result.	result(0,N) result_dynamic_analysis(1,1)	

6 **Attributi ridondanti**

Nello schema E-E-R attuale non sono stati individuati degli attributi ridondanti.

Lo schema E-E-R non viene aggiornato.

7 Carico applicativo schema E-E-R

Di seguito verrà riportato:

- La tavola dei volumi.
- Le operazioni eseguite sul database e la loro tavola delle operazioni ordinata dall'operazione più eseguita alla meno eseguita.

7.1 Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
registered_user	Entità	1.000
q_system	Entità	10.000
source_file	Entità	40.004
analysis	Entità	30.000
transpilation	Entità	8
result	Entità	150.000
result_static_analysis	Entità	150.000
result_dynamic_analysis	Entità	171.015
loading	Associazione	10.000
inclusion	Associazione	50.000
execution	Associazione	30.000
composition	Associazione	25.020
obtainment	Associazione	150.000
object	Associazione	150.000
identification	Associazione	150.000
constitution	Associazione	171.015

Spiegazione di alcuni volumi:

- q_system: mediamente, ogni utente carica circa 10 sistemi quantistici ciascuno. Abbiamo quindi in totale circa: $1.000 * 10 = 10.000$ q_system.
- source_file: mediamente, per ogni sistema quantistico vengono inseriti circa 5 file Python, inoltre, circa 1 file Python è lo stesso per $\frac{1}{4}$ del volume di q_system. Abbiamo quindi in totale circa: $(4 * 10.000) + 4 = 40.000 + 4 = 40.004$ source_file.
- analysis: mediamente, vengono eseguite circa 3 analisi per ogni q_system. Abbiamo quindi in totale circa: $3 * 10.000 = 30.000$ analysis.
- result: siccome abbiamo circa 3 analysis per ogni q_system allora abbiamo in totale circa: $(50.000 * 3) = 150.000$ result.
- result_dynamic_analysis: circa il 5% dei source_file è priva di circuiti quantistici e quindi non hanno dei risultati per l'analisi dinamica. Consideriamo quindi in totale circa: 38.004 source_file. Inoltre, ogni file dei considerati ha circa 1,5 circuiti quantistici ottenendo in totale circa: $38.004 * 1,5 = 57.006$ circuiti quantistici. Abbiamo quindi in totale circa: $57.006 * 3 = 171.015$ result_dynamic_analysis.
- inclusion: come abbiamo detto nei punti precedenti, abbiamo mediamente circa 5 source_file per ogni q_system, per un totale di 50.000 inclusion.
- composition: circa il 16,6% delle analisi vengono eseguite senza transpilazione, quindi abbiamo in totale circa: $30.000 - (\text{il } 16,6\% \text{ di } 30.000) = 30.000 - 4.980 = 25.020$ composition.

7.2 Operazioni eseguite sul database e la loro tavola delle operazioni

Attualmente, le operazioni che verranno eseguite sul database sono le seguenti:

- Sottosistema authentication:
 - registration
 - login
- Sottosistema userarea:
 - deletion_account
 - display_personal_data
 - modification_personal_data
- Sottosistema analysis
 - loading_q_system
 - execution_analyses
 - display_names_transpilation
 - display_analyses_transpilation_selected
 - display_analysis
 - deletion_analysis

Se consideriamo che in 5 anni si arriva a circa 1.000 utenti registrati allora

avremo in totale circa: $\left\lfloor \frac{\left(\frac{1.000}{5}\right)}{12} \right\rfloor = [16,67] = 16$ registration al mese dove 5 è il numero di anni e

12 è il numero di mesi. Se consideriamo che mediamente il numero di deletion_account è uguale ad $\frac{1}{4}$ del numero di registration al mese allora avremo in totale circa 4 deletion_account al mese e circa 20 registration al mese.

Per quanto riguarda invece il numero di login, se abbiamo che ogni registered_user

accede circa 4 volte al mese allora avremo circa $\left\lfloor \frac{1.000 * 4}{30} \right\rfloor = [133.3] = 133$ login al giorno.

Per quanto riguarda display_personal_data e modification_personal_data, circa il 10% dei login ha come obiettivo la visualizzazione e modifica dei dati personali.

Quindi, abbiamo in totale circa:

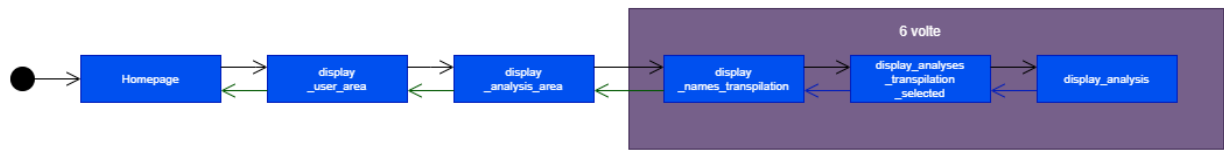
- modification_personal_data = il 10% del numero di login al giorno * 1 =
= 13,3 modification_personal_data al giorno.
- display_personal_data = il 10% del numero di login al giorno * 2 =
= 26,6 display_personal_data al giorno.

Per capire mediamente quante volte al giorno vengono eseguire le altre operazioni, utilizzeremo 3 navigation path:

- 1 navigation path per: visualizzare delle analisi (2 sistemi quantistici considerati di cui 3 analisi visualizzate per ogni login considerato): il 20% dei login giornalieri.
- 1 navigation path per: eliminare delle analisi (2 sistemi quantistici considerati di cui 3 analisi eliminate per ogni login considerato): 35% dei login giornalieri.
- 1 navigation path per: eseguire delle analisi (2 sistemi quantistici considerati di cui 3 analisi eseguite per ogni login considerato): 35% dei login giornalieri.

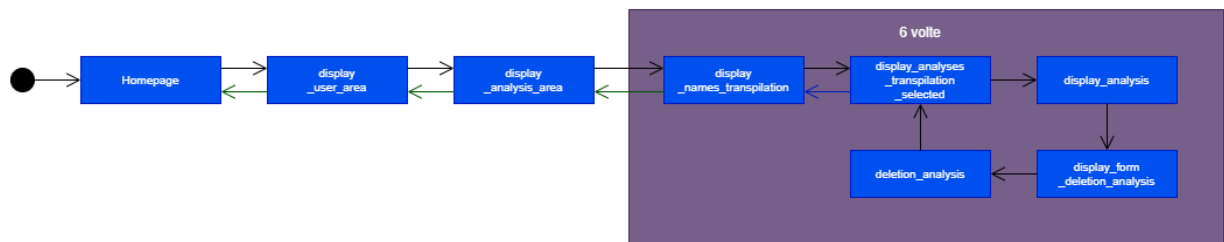
Navigation path per: visualizzare delle analisi:

Ordine delle frecce (dalla prima utilizzata all'ultima utilizzata): → → →



Navigation path per: eliminare delle analisi:

Ordine delle frecce (dalla prima utilizzata all'ultima utilizzata): → → →



Navigation path per: eseguire delle analisi:

Ordine delle frecce (dalla prima utilizzata all'ultima utilizzata): → → → →

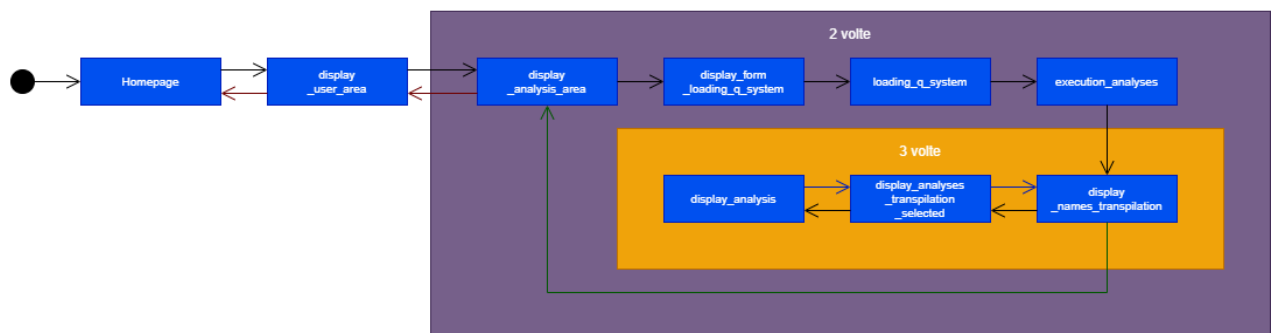


Tabella delle frequenze delle operazioni:

Di seguito, è riportata una tabella per le frequenze ottenute tramite i navigation path definiti:

Operazioni	Visualizzare delle analisi	Eliminare delle analisi	Eseguire delle analisi	Totale
loading_q_system	0	0	2	93,1 / giorno
execution_analyses	0	0	2	93,1 / giorno
display_names_transpilation	7	7	8	884,45 / giorno
display_analyses_transpilation_selected	12	12	12	1.436,4 / giorno
display_analysis	6	6	6	718,2 / giorno
deletion_analysis	0	6	0	279,3 / giorno

Spiegazione del totale delle frequenze delle operazioni:

- loading_q_system: $(0 * 20\% \text{ dei login}) + (0 * 35\% \text{ dei login}) + (2 * 35\% \text{ dei login}) = 0 + 0 + (2 * 46,55) = 93,1 \text{ al giorno.}$
- execution_analyses: $(0 * 20\% \text{ dei login}) + (0 * 35\% \text{ dei login}) + (2 * 35\% \text{ dei login}) = 0 + 0 + (2 * 46,55) = 93,1 \text{ al giorno.}$
- display_names_transpilation: $(7 * 20\% \text{ dei login}) + (7 * 35\% \text{ dei login}) + (8 * 35\% \text{ dei login}) = (7 * 26,6) + (7 * 46,55) + (8 * 46,55) = 186,2 + 325,85 + 372,4 = 884,45 \text{ al giorno.}$
- display_analyses_transpilation_selected: $(12 * 20\% \text{ dei login}) + (12 * 35\% \text{ dei login}) + (12 * 35\% \text{ dei login}) = (12 * 26,6) + (12 * 46,55) + (12 * 46,55) = 319,2 + 558,6 + 558,6 = 1.436,4 \text{ al giorno.}$
- display_analysis: $(6 * 20\% \text{ dei login}) + (6 * 35\% \text{ dei login}) + (6 * 35\% \text{ dei login}) = (6 * 26,6) + (6 * 46,55) + (6 * 46,55) = 159,6 + 279,3 + 279,3 = 718,2 \text{ al giorno.}$
- deletion_analysis: $(0 * 20\% \text{ dei login}) + (6 * 35\% \text{ dei login}) + (0 * 35\% \text{ dei login}) = 0 + (6 * 46,55) + 0 = 279,3 \text{ al giorno.}$

Tavola delle operazioni:

Di seguito è riportata la tavola delle operazioni ordinata dalla operazione più eseguita alla meno eseguita.

Nominativo	Operazione	Tipo	Frequenza
OP_1	display_analyses_transpilation_selected	Interattiva	1.436,4 / giorno
OP_2	display_names_transpilation	Interattiva	884,45 / giorno
OP_3	display_analysis	Interattiva	718,2 / giorno
OP_4	deletion_analysis	Interattiva	279,3 / giorno
OP_5	login	Interattiva	133 / giorno
OP_6	execution_analyses	Interattiva	93,1 / giorno
OP_7	loading_q_system	Interattiva	93,1 / giorno
OP_8	display_personal_data	Interattiva	26,6 / giorno
OP_9	modification_personal_data	Interattiva	13,3 / giorno
OP_10	registration	Interattiva	20 / mese
OP_11	deletion_account	Interattiva	4 / mese

Successivamente verranno considerate le operazioni più eseguite (il [20%] delle operazioni seguendo la legge 80/20), ovvero, le prime 3 operazioni più eseguite: OP_1, OP_2 e OP_3.

8 Tavole degli accessi schema E-E-R

In questa sezione sono riportate le tavole delle operazioni sulle prime 3 operazioni più eseguite (OP_1, OP_2 e OP3)

Tavola degli accessi OP_1:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
loading	Associazione	1	Lettura
q_system	Entità	5	Lettura
execution	Associazione	5	Lettura
analysis	Entità	5	Lettura
composition	Associazione	1	Lettura
transpilation	Entità	1	Lettura

Numero di accessi OP_1 = $(1L + 5L + 5L + 5L + 1L + 1L) * 1.436,4 = (18L) * 1.436,4 = 18 * 1.436,4 = 25.855,2$ accessi al giorno.

Tavola degli accessi OP_2:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
transpilation	Entità	5	Lettura

Numero di accessi OP_2 = $(5L) * 884,45 = 5 * 884,45 = 4.422,25$ accessi al giorno.

Tavola degli accessi OP_3:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
analysis	Entità	1	Lettura
execution	Associazione	1	Lettura
q_system	Entità	1	Lettura
composition	Associazione	1	Lettura
obtainment	Associazione	5	Lettura
result	Entità	5	Lettura
object	Associazione	5	Lettura
source_file	Entità	5	Lettura
identification	Associazione	5	Lettura
result_static_analysis	Entità	5	Lettura
constitution	Associazione	7,5	Lettura
result_dynamic_analysis	Entità	7,5	Lettura

Numero di accessi OP_3 = $(1L + 1L + 1L + 1L + 5L + 5L + 5L + 5L + 5L + 5L + 7,5L + 7,5L) * 718,2 = (49L) * 718,2 = 49 * 718,2 = 35.191,8$ accessi al giorno.

Poiché non sono stati individuati degli attributi ridondanti allora non ci sono altre tavole dei volumi.

9 Ristrutturazione dello schema E-E-R:

9.1 Eliminazione delle generalizzazioni

Nessuna generalizzazione presente nello schema E-E-R attuale.

Lo schema E-E-R non viene aggiornato.

9.2 Partizionamento entità

Entità registered_user:

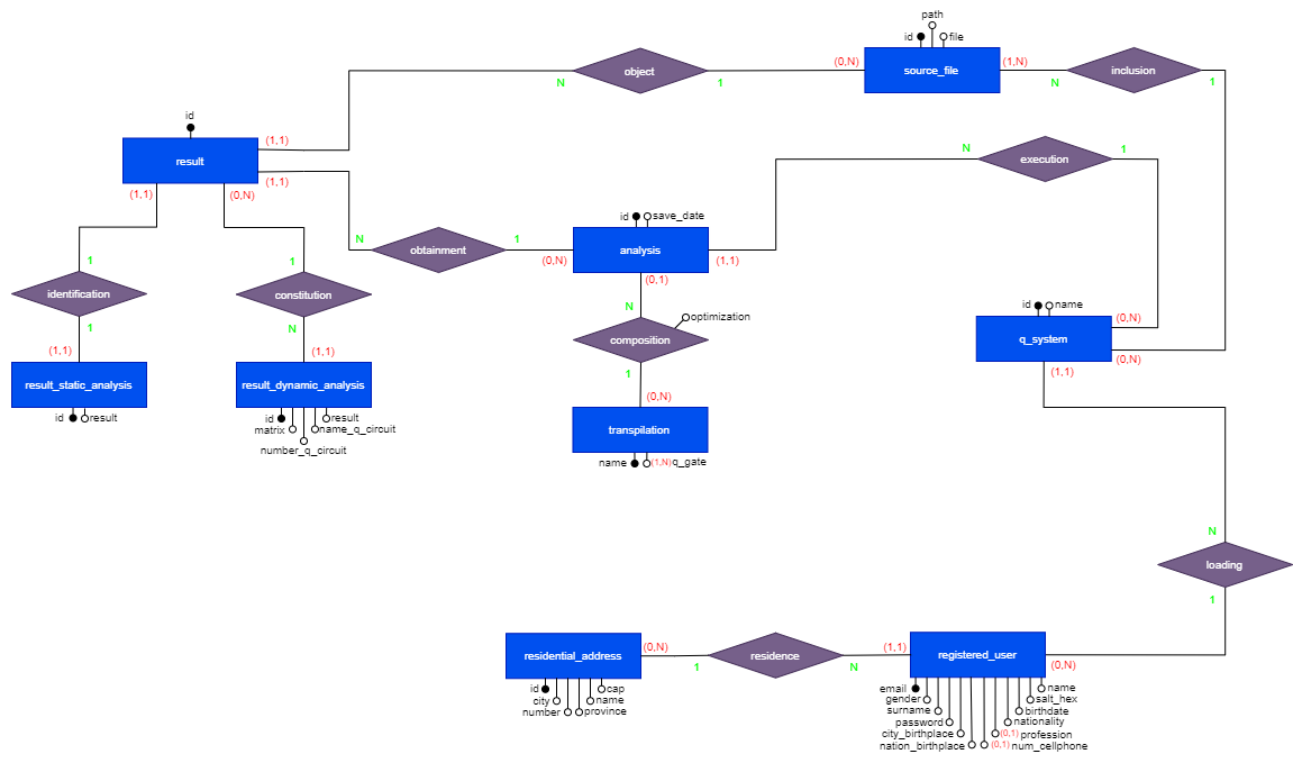
Poiché potrebbero esistere 2 o più utenti con lo stesso indirizzo di residenza allora partizioniamo l'entità registered_user in 2 entità:

Entità	Descrizione	Attributo <attributi dell'attributo composto> (Cardinalità) {Dominio}	Identificatori
registered_user	Entità che rappresenta un utente registrato.	email (1,1) {String}	email
		name (1,1) {String}	
		surname (1,1) {String}	
		gender (1,1) {Char}	
		birthdate (1,1) {Date}	
		city_birthplace (1,1) {String}	
		nation_birthplace (1,1) {String}	
		nationality (1,1) {String}	
		password (1,1) {String}	
		salt_hex (1,1) {String}	
		profession (0,1) {String}	
		Num_cellphone (0,1) {String}	
Residential_address	Entità che rappresenta un indirizzo di residenza.	id (1,1) {Integer}	id
		name (1,1) {String}	
		number (1,1) {String}	
		city (1,1) {String}	
		province (1,1) {String}	
		cap (1,1) {String}	

Inoltre, introduciamo un'associazione tra registered_user e residential_address:

Associazione	Descrizione	Componenti	Attributo<Attributi dell'attributo composto> (Cardinalità) {Dominio}
residence	Associazione che rappresenta la residential_address di un registered_user.	registered_user(1,1) residential_address(0,N)	

Schema E-E-R aggiornato:



9.3 Accorpamento entità:

Entità analysis e transpilation:

L'entità transpilation verrà accorpata nell'entità analysis.

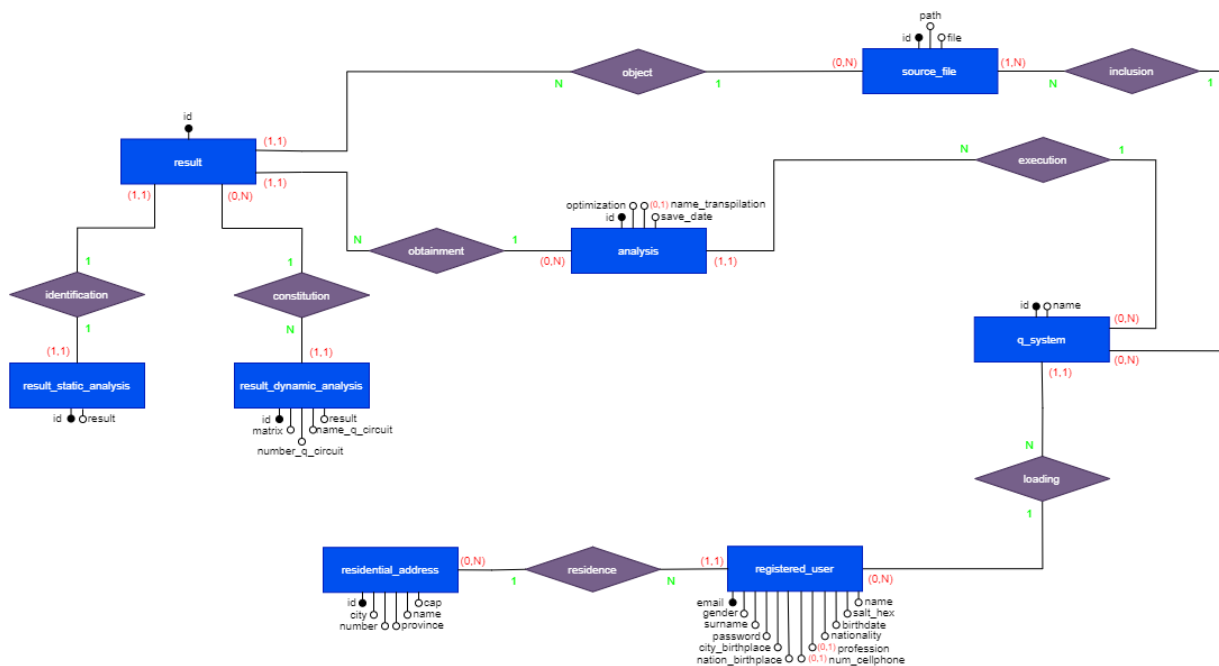
Saranno quindi aggiunti 2 attributi all'entità analysis:

- name_transpilation (0,1): il nome della transpilazione dell'analisi.
- optimization (1,1): ottimizzazione eseguita sui circuiti quantistici per una certa transpilazione (se selezionata). Ha come valore un numero intero compreso tra 0 e 3, estremi inclusi.

Inoltre, ora, l'operazione display_names_transpilation non sarà più una operazione che interrogherà il database. Sarà creato nel sistema una classe scritta in Python che gestirà tutti i 5 tipi di transpilazioni offerte dal sistema SearchQS, di conseguenza, non abbiamo più bisogno dell'attributo q_gate dell'entità transpilation.

Ora lo scema E-E-R è diventato uno schema E-R.

Schema E-E-R aggiornato (schema E-R iniziale ottenuto):



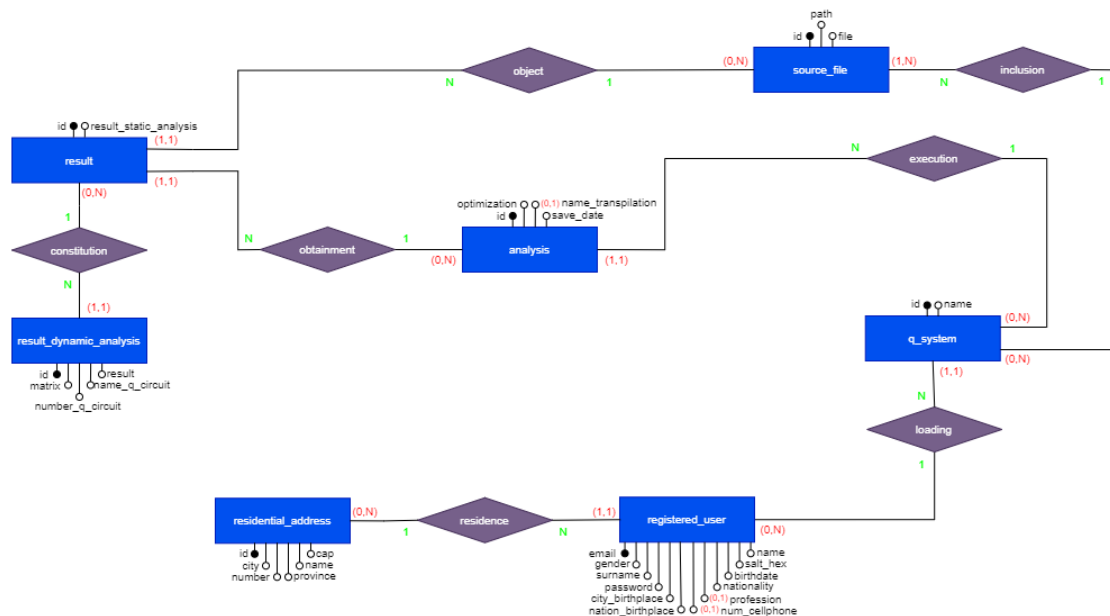
Entità result e result_static_analysis:

L'entità result_static_analysis sarà accorpata nell'entità result.

Sarà quindi aggiunto un attributo all'entità result:

- result_static_analysis (1,1): contiene una stringa in cui è riportata ogni valore ottenuto dai vari quantum smells per un source_file specifico.

Schema E-R aggiornato:



9.4 Partizionamento associazioni:

Nessuna associazione partizionata.

Lo schema E-R non viene aggiornato.

9.5 Accorpamento associazioni:

Nessuna associazione accorpata.

Lo schema E-R non viene aggiornato.

9.6 Eliminazione attributi multivalore

Nessun attributo multivalore presente.

Lo schema E-R non viene aggiornato.

9.7 Eliminazione attributi composti

Nessun attributo composto presente.

Lo schema E-R non viene aggiornato.

9.8 Eliminazione cicli ridondanti.

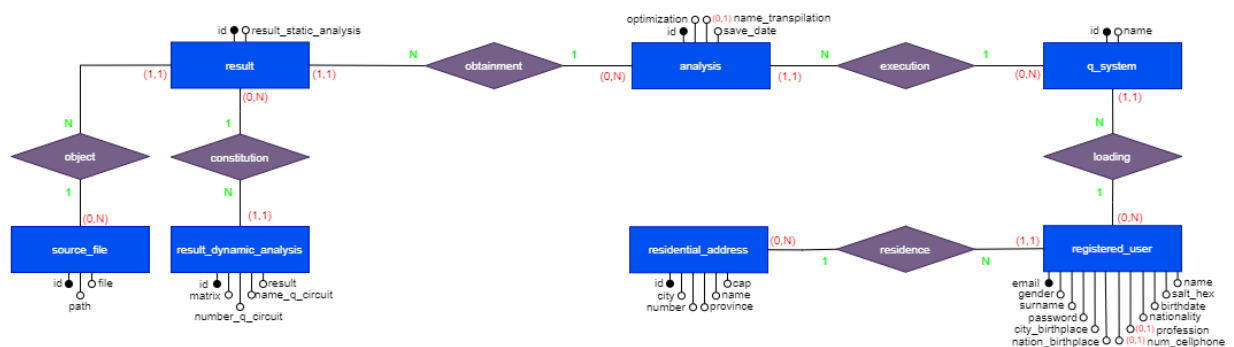
Associazione inclusion:

Verrà eliminata l'associazione inclusion poiché possiamo tranquillamente ottenere le tuple presenti nell'associazione inclusion seguendo la seguente strada:

q_system → execution → analysis → obtainment → result → object → source_file.

Inoltre, se prendiamo in considerazione le operazioni sul database definite riguardanti i file sorgenti, questi tipi di interrogazione ci serviranno solo dopo aver interrogato le tuple presenti nell'entità result.

Schema E-R aggiornato:

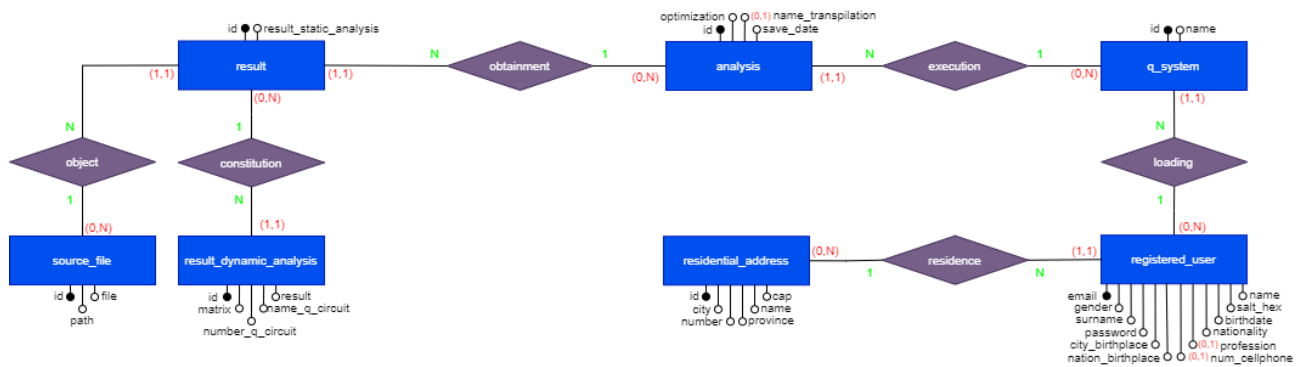


9.9 Scelta degli identificatori principali

In questa sezione sarà riportata una tabella contenente gli identificatori principali di ogni entità presente nello schema E-R attuale.

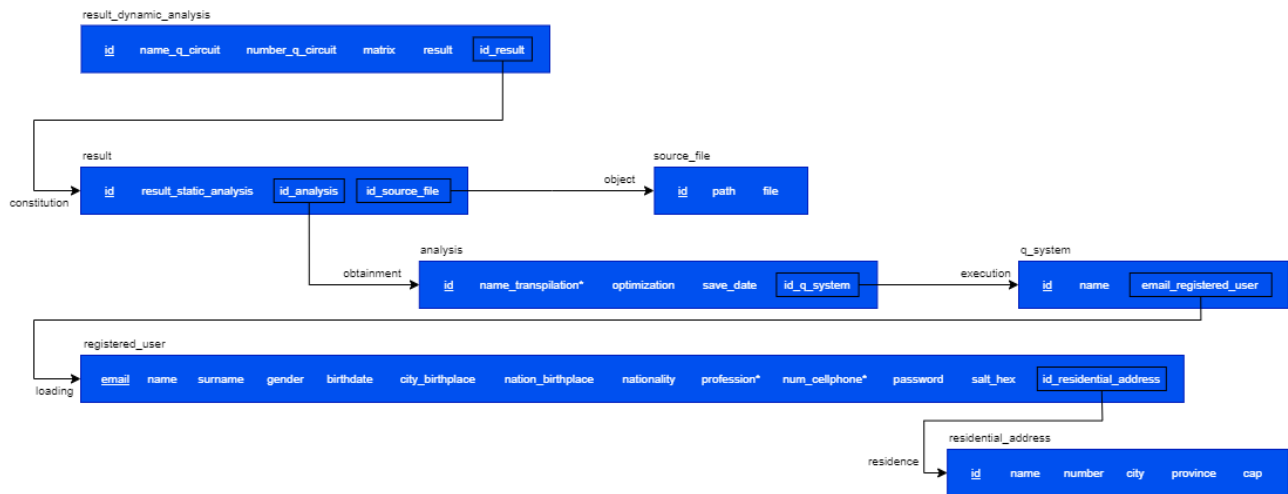
Entità	Identificatori
residential_address	id
registered_user	email
q_system	id
analysis	id
source_file	id
result	id
result_dynamic_analysis	id

10 Schema E-R finale



11 Schema logico relazionale

Il seguente è lo schema logico relazionale ottenuto dallo schema E-R finale.



12 Glossario dei termini schema logico relazionale

Di seguito è riportato il glossario dei termini dello schema logico relazionale ottenuto.

Relazione	Descrizione	Attributo (Cardinalità) {Dominio MySQL}	Chiave primaria
residential_address	Relazione contenente le tuple che rappresentano gli indirizzi di residenza.	id (1,1) {INTEGER}	id
		name (1,1) {VARCHAR(50)}	
		number (1,1) {INTEGER}	
		city (1,1) {VARCHAR(34)}	
		province (1,1) {VARCHAR(2)}	
		cap (1,1) {VARCHAR(5)}	
registered_user	Relazione contenente le tuple che rappresentano gli utenti registrati.	email (1,1) {VARCHAR(254)}	email
		name (1,1) {VARCHAR(25)}	
		surname (1,1) {VARCHAR(25)}	
		gender (1,1) {ENUM('M', 'F', 'N')}	
		birthdate (1,1) {DATE}	
		city_birthplace (1,1) {VARCHAR(34)}	
		nation_birthplace (1,1) {VARCHAR(56)}	
		nationality (1,1) {VARCHAR(56)}	
		profession (0,1) {VARCHAR(25)}	
		num_cellphone (0,1) {VARCHAR(10)}	
		password (1,1) {VARCHAR(128)}	
		salt_hex (1,1) {VARCHAR(32)}	
		id_residential_address(1,1) {INTEGER}	
q_system	Relazione contenente le tuple che rappresentano i sistemi quantistici.	id (1,1) {INTEGER}	id
		name (1,1) {VARCHAR(30)}	
		email_registered_user (1,1) {VARCHAR(254)}	
analysis	Relazione contenente le tuple che rappresentano le analisi eseguite.	id (1,1) {INTEGER}	id
		name_transpilation (0,1) {ENUM("original", "simple" "ibm_perth", "ibm_sherbroke", "rpcx")}	
		optimization (1,1) {INTEGER}	
		save_date (1,1) {DATETIME}	
		id_q_system (1,1) {INTEGER}	
source_file	Relazione contenente le tuple che rappresentano i file sorgenti.	id (1,1) {INTEGER}	id
		path (1,1) {VARCHAR(250)}	
		file (1,1) {BLOB}	
result	Relazione contenente le tuple che rappresentano i risultati e il risultato di una analisi statica.	id (1,1) {INTEGER}	id
		result_static_analysis (1,1) {VARCHAR(500)}	
		id_analysis (1,1) {INTEGER}	
		id_source_file (1,1) {INTEGER}	
result_dynamic_analysis	Relazione contenente le tuple che rappresentano i risultati delle analisi dinamiche.	id (1,1) {INTEGER}	id
		name_q_circuit (1,1) {VARCHAR(25)}	
		number_q_circuit (1,1) {INTEGER}	
		matrix (1,1) {VARCHAR(1000)}	
		result (1,1) {VARCHAR(500)}	
		id_result (1,1) {INTEGER}	

13 Vincoli di integrità schema logico relazionale

13.1 Vincoli di integrità intrarelazionali

Di seguito è riportato una tabella che riassume tutti i vincoli intrarelazionali utilizzando MySQL:

13.1.1 Vincoli di chiave

Relazione	Vincolo di chiave
residential_address	PRIMARY KEY(id)
registered_user	PRIMARY KEY(email)
q_system	PRIMARY KEY(id)
analysis	PRIMARY KEY(id)
source_file	PRIMARY KEY(id)
result	PRIMARY KEY(id)
result_dynamic_analysis	PRIMARY KEY(id)

13.1.2 Vincoli di dominio

Relazione	Vincoli di dominio
residential_address	(id > 0) AND (id: AUTO_INCREMENT) AND (id: NOT NULL)
	(name deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,50}\$/) AND (name: NOT NULL)
	(number >= 1) AND (number <= 14500) AND (number: NOT NULL)
	(city deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,34}\$/) AND (city: NOT NULL)
	(province deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Z]{2}\$/) AND (province: NOT NULL)
	(cap deve rispettare l'espressione regolare: /^[0-9]{5}\$/) AND (cap: NOT NULL)
registered_user	email deve rispettare l'espressione regolare: (/^[a-z\d\._-]+)@([a-z\d-]+\.[a-z]{2,8})(\.[a-z]{2,8})?\$/) AND (email: NOT NULL)
	(name deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,25}\$/) AND (name: NOT NULL)
	(surname deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,25}\$/) AND (surname: NOT NULL)
	gender: NOT NULL
	(birthdate deve essere una data che è compresa tra i 14 anni e 101 anni estremi inclusi) AND (birthdate: NOT NULL)
	(city_birthplace deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,34}\$/) AND (city_birthplace: NOT NULL)
	nation_birthplace deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,56}\$/ AND nation_birthplace: NOT NULL
	nationality deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{1,56}\$/ AND nationality: NOT NULL
	profession deve rispettare l'espressione regolare: /^[A-Za-zÀ-ù '-]{0,25}\$/ num_cellphone == 0 OR

	num_cellphone deve rispettare l'espressione regolare: /^3[0-9]{9}\$/
	password deve rispettare l'espressione regolare: /^(?=.*[a-z])(?=.*[A-Z])(?=.*[@\$!%*?&#_])[A-Za-z\d@\$!%*?&#_]{8,128}\$/
	AND password: NOT NULL
	salt_hex == 32 AND salt_hex: NOT NULL
	id_residential_address: NOT NULL
q_system	id > 0 AND id: AUTO_INCREMENT AND id: NOT NULL
	name >= 1 AND name <= 30 AND name: NOT NULL
	email_registered_user: NOT NULL
analysis	id > 0 AND id: AUTO_INCREMENT AND id: NOT NULL
	optimization >= 0 AND optimization <= 3 AND optimization: NOT NULL
	save_date deve essere uguale all'istante in cui viene inserito l'analysis. AND save_date: NOT NULL
	id_q_system: NOT NULL
source_file	id > 0 AND id: AUTO_INCREMENT AND id: NOT NULL
	(path >= 1) AND (path <= 250) AND path: NOT NULL
	File: NOT NULL
	(salt_hex == 32) AND salt_hex: NOT NULL
result	id > 0 AND id: AUTO_INCREMENT AND id: NOT NULL
	(result_static_analysis >= 1) AND (result_static_analysis <= 500) AND result: NOT NULL
	id_analysis: NOT NULL
	id_source_file: NOT NULL

result_dynamic_analysis	id > 0 AND id: AUTO_INCREMENT AND id: NOT NULL
	(name_q_circuit >= 1) AND (name_q_circuit <= 25) AND name_q_circuit: NOT NULL
	number_q_circuit >= 1 AND number_q_circuit: NOT NULL
	(matrix >= 1) AND (matrix <= 1000) AND matrix: NOT NULL
	(result >= 1) AND (result <= 500) AND result: NOT NULL
	id_result: NOT NULL

13.1.3 Vincoli di tupla

Relazione	Vincoli di tupla
registered_user	UNIQUE (num_cellphone)

13.2 Vincoli di integrità interrelazionali

Vincoli fra tuple di relazioni diverse:

Nessun vincolo fra tuple di relazioni diverse individuato.

Vincoli di integrità referenziale e le loro relative politiche di compensazione in caso di violazione:

Vincoli di integrità referenziale e le loro relative politiche di compensazione in caso di violazione	
registered_user e residential_address:	
CONSTRAINT fk_registereduser_residentialaddress FOREIGN KEY (id_residential_address) REFERENCES residential_address (id) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION	
q_system e registered_user:	
CONSTRAINT fk_qsystem_registereduser FOREIGN KEY (email_registered_user) REFERENCES registered_user (email) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE	
analysis e q_system:	
CONSTRAINT fk_analysis_qsystem FOREIGN KEY (id_q_system) REFERENCES q_system (id) ON DELETE CASCADE	

ON UPDATE CASCADE	
result e analysis:	
CONSTRAINT fk_result_analysis FOREIGN KEY (id_analysis) REFERENCES analysis (id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,	
result e source_file:	
CONSTRAINT fk_result_sourcefile FOREIGN KEY (id_source_file) REFERENCES source_file (id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE	
result_dynamic_analysis e result:	
CONSTRAINT fk_resultdynamicanalysis_result FOREIGN KEY (id_result) REFERENCES result (id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE	

13.3 Gestione dei vincoli

Di seguito è riportata una tabella in cui è riportato come saranno gestiti i vari requisiti

Vincoli di integrità intrarelazionali	
Tipo di vincolo	Come sarà gestito il vincolo
Vincoli di chiave	Sarà gestito tramite MySQL.
Vincoli di dominio	Sarà gestito tramite Python.
Vincoli di tupla	Sarà gestito tramite MySQL e Python.
Vincoli di integrità interrelazionali	
Tipo di vincolo	Come sarà gestito il vincolo
Vincoli di integrità referenziale e le loro relative politiche di compensazione in caso di violazione:	Sarà gestito tramite MySQL.

14 Carico applicativo schema logico relazionale

Di seguito verrà riportato:

- La tavola dei volumi dello schema logico relazionale.
- La tavola delle operazioni eseguite sul database aggiornata ordinata dalla operazione più eseguita alla meno eseguita.

14.1 Tavola dei volumi schema logico relazionale

Relazione	Volume
residential_address	1.000
registered_user	900
q_system	10.000
analysis	30.000
source_file	40.004
result	150.000
result_dynamic_analysis	171.015

Spiegazione di alcuni volumi:

- registered_user: Circa il 10% degli utenti registrati hanno lo stesso indirizzo di residenza. Abbiamo quindi in totale circa 900 residential_address.
- Gli altri volumi: per maggiori informazioni sugli altri volumi, controllare la tavola dei volumi dello schema E-E-R iniziale a pagina X.

14.2 Tavola delle operazioni schema logico relazionale

Di seguito è riportata la tavola delle operazioni ordinata dalla operazione più eseguita alla meno eseguita.

Nominativo	Operazione	Tipo	Frequenza
OP_1	display_analyses _transpilation_selected	Interattiva	1.436,4 / giorno
OP_2	display _analysis	Interattiva	718,2 / giorno
OP_3	deletion _analysis	Interattiva	279,3 / giorno
OP_4	login	Interattiva	133 / giorno
OP_5	execution _analyses	Interattiva	93,1 / giorno
OP_6	loading _q_system	Interattiva	93,1 / giorno
OP_7	display _personal_data	Interattiva	26,6 / giorno
OP_8	modification _personal_data	Interattiva	13,3 / giorno
OP_9	registration	Interattiva	20 / mese
OP_10	deletion _account	Interattiva	4 / mese

È stata eliminata dalla tabella l'operazione: "display_names_transpilation" poiché per questa operazione non abbiamo più bisogno di accedere al database.

Consideriamo sempre le operazioni più eseguite (il [20%] delle operazioni seguendo la legge 80/20), ovvero, le prime 2 operazioni più eseguite: OP_1 e OP_2.

15 Tavole degli accessi schema logico relazionale

In questa sezione sono riportate le tavole degli accessi sulle prime 2 operazioni più eseguite (OP_1 e OP_2).

Tavola degli accessi OP_1:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
q_system	Entità	5	Lettura
analysis	Entità	5	Lettura

Numero di accessi OP_1 = $(5L + 5L) * 1.436,4 = (10L) * 1.436,4 = 10 * 1.436,4 =$
= 14.364 accessi al giorno.

Tavola degli accessi OP_2:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Analysis	Entità	1	Lettura
q_system	Entità	1	Lettura
Result	Entità	5	Lettura
source_file	Entità	5	Lettura
result_dynamic_analysis	Entità	7,5	Lettura

Numero di accessi OP_2 = $(1L + 1L + 5L + 5L + 7,5L) * 718,2 = (19,5L) * 718,2 = 19,5 * 718,2 =$
= 14.004,9 accessi al giorno.