

Elaborato per il corso di
“Basi di Dati”

Progetto di una base di dati per la gestione di dati di un'applicazione

Pietro Ventrucchi
pietro.ventrucchi@studio.unibo.it
00001031205

10 settembre 2023

Indice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Analisi dei requisiti | 2 |
| 1.1 | Intervista | 2 |
| 1.2 | Estrazione dei concetti principali | 3 |
| 2 | Progettazione concettuale | 5 |
| 2.1 | Schema scheletro | 5 |
| 2.2 | Raffinamenti proposti | 6 |
| 2.3 | Schema concettuale finale | 9 |
| 3 | Progettazione Logica | 12 |
| 3.1 | Stima dei volumi | 12 |
| 3.2 | Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza | 14 |
| 3.3 | Tabelle degli accessi e schemi di navigazione | 15 |
| 3.4 | Analisi delle ridondanze | 20 |
| 3.5 | Raffinamento dello schema | 22 |
| 3.6 | Traduzione di entità e associazioni in relazioni | 23 |
| 3.7 | Schema relazionale finale | 23 |
| 3.8 | Traduzione delle operazioni in query SQL | 27 |
| 4 | Progettazione dell'applicazione | 31 |
| 4.1 | Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata | 31 |

Analisi dei requisiti

Si vuole creare una base di dati a supporto dell'applicazione *SportConnected* per gestire le attività svolte dagli utenti. La base di dati immagazzina quindi informazioni su utenti e relative attività al fine di poter fornire una consultazione comoda per visualizzare i progressi del proprio allenamento o degli altri.

1.1 Intervista

Una persona si registra e viene identificata univocamente nel sistema da un codice, anche un nome, cognome, data di nascita; opzionalmente una foto profilo, una biografia, città e provincia, peso, altezza. Si può anche indicare il tipo di attrezzatura utilizzata (tipologia di bici o marca di scarpe). Il tipo di sport, la durata dell'attività, il genere, gli anni, il peso e l'altezza possono servire per calcolare le calorie spese, la potenza o altri dati utili. Un utente può seguire o essere seguito da altri utenti (potrebbero essere suggeriti in base ad amicizie comuni). Ogni utente ha un registro delle proprie attività. Possono anche essere salvati dei percorsi o dei segmenti, relativi ad attività di altri utenti, o proprie attività i quali vengono salvati sotto forma di file .gpx.

Un percorso rappresenta l'intero itinerario dell'attività e può contenere o meno dei segmenti, mentre un segmento è una sezione con determinate caratteristiche, quali salita, discesa, tratto difficile, acque libere...Ogni tratto completato ha un tempo di percorrenza associato. Le attività hanno i propri segmenti e le proprie classifiche.

Possono inoltre essere creati segmenti dagli utenti, a condizione che il segmento sia presente nel percorso svolto e che non ne siano presenti altri simili, potrà essere impostato come pubblico o privato. Possono essere assegnati dei riconoscimenti all'utente in base ai tempi raggiunti sui segmenti, titoli come: più veloce di tutti, top 10, record personale...

Le attività possono essere caricate, decidendo la visibilità, il titolo, una descrizione, il tipo di sport, un percorso, un giorno, distanza totale, dislivello, velocità media, tempo, calorie bruciate, altitudine...Vengono visualizzati anche i relativi segmenti del percorso. Possono poi essere commentate da altri utenti in grado di assegnare anche un apprezzamento.

1.2 Estrazione dei concetti principali

Glossario dei termini

Si estraggono dall'intervista i concetti principali, fornendone una breve descrizione, eventuali sinonimi e relazioni con altri concetti.

| Termine | Descrizione | Sinonimi | Relazioni |
|----------------|--|--------------|--|
| Utente | Persona che si registra all'applicazione. Può caricare le sue attività o salvare percorsi e segmenti fatti da altri utenti. Può interagire con altri utenti. | Persona | Attrezzatura, Attività, Commento, Percorso, Segmento |
| Attrezzatura | Materiale utilizzato da un utente per svolgere le proprie attività. | Bici, Scarpe | Utente |
| Attività | L'insieme di tutte le informazioni dell'attività sportiva svolta da un utente. | Sport | Utente, Percorso, Commento, Sport |
| Sport | Tipologia di attività effettuata. Contraddistingue gli sport applicabili ad un segmento. | Attività | Attività, Segmento |
| Percorso | Intera tratta percorsa in un'attività. | Itinerario | Attività, Segmento, Utente |
| Segmento | Sezione del percorso con determinate caratteristiche. Possono essere creati dagli utenti. | Tratto | Percorso, Utente, Riconoscimento |
| Riconoscimento | Titolo assegnato ad un utente sul segmento in base al tempo di impiegato. | Titolo | Utente, Segmento |
| Commento | Messaggio lasciato da utenti inerente all'attività svolta da altri utenti. | | Utente, Attività |

Ristrutturazione dei requisiti

A seguito dell'analisi dei requisiti e all'estrazione dei concetti principali si procede eliminando omonimie e riformulando la richiesta in maniera che risulti più chiara e fruibile per la realizzazione della base di dati.

Per ogni **utente** vengono salvati un codice, nome, cognome, data di nascita, sesso e opzionalmente una foto profilo, biografia, città e provincia, peso, altezza, **attrezzatura** utilizzata. Un utente può seguire o essere seguito da altri utenti. Ad ogni utente vengono associate le relative **attività** e può salvare **percorsi** o **segmenti** di altri utenti. Le informazioni sull'utente unite a quelle dell'**attività** potrebbero essere utilizzate per calcolare calorie bruciate, potenza e altri dati relativi all'allenamento.

L'**attrezzatura** è indicabile scegliendo tipologia di bici o marca di scarpe. Ogni utente può specificare un nickname, non può utilizzare più volte lo stesso nickname, e un modello a piacere (inseribile a piacere, non esiste un elenco di modelli da cui scegliere).

Le **attività** devono specificare titolo, visibilità, **percorso**, giorno, distanza totale, tempo, velocità media...In base allo **sport** effettuato hanno più o meno dati rilevanti. Le attività rese pubbliche possono ricevere **commenti** e like da altri **utenti**.

Lo **sport** relativo ad un'attività o ad un segmento.

Il **percorso** è rappresentato da una traccia .gpx, una descrizione, un nome e da possibili **segmenti**.

Un **segmento** è rappresentato da una traccia .gpx, una determinata caratteristica, un tempo di percorrenza associato in attività, visibilità pubblica o privata e un nome. Possono essere percorsi più volte durante un singolo percorso. I segmenti sono relativi al tipo di **sport** e possono essere creati dagli **utenti** se presenti nel **percorso** caricato in un'attività e non ne sono presenti di simili.

Un **riconoscimento** può essere assegnato ad un **utente** in base al tempo impiegato su un determinato **segmento**.

I **commenti** sono riferiti ad un'attività e scritti da un **utente**, possono ricevere like.

Progettazione concettuale

2.1 Schema scheletro

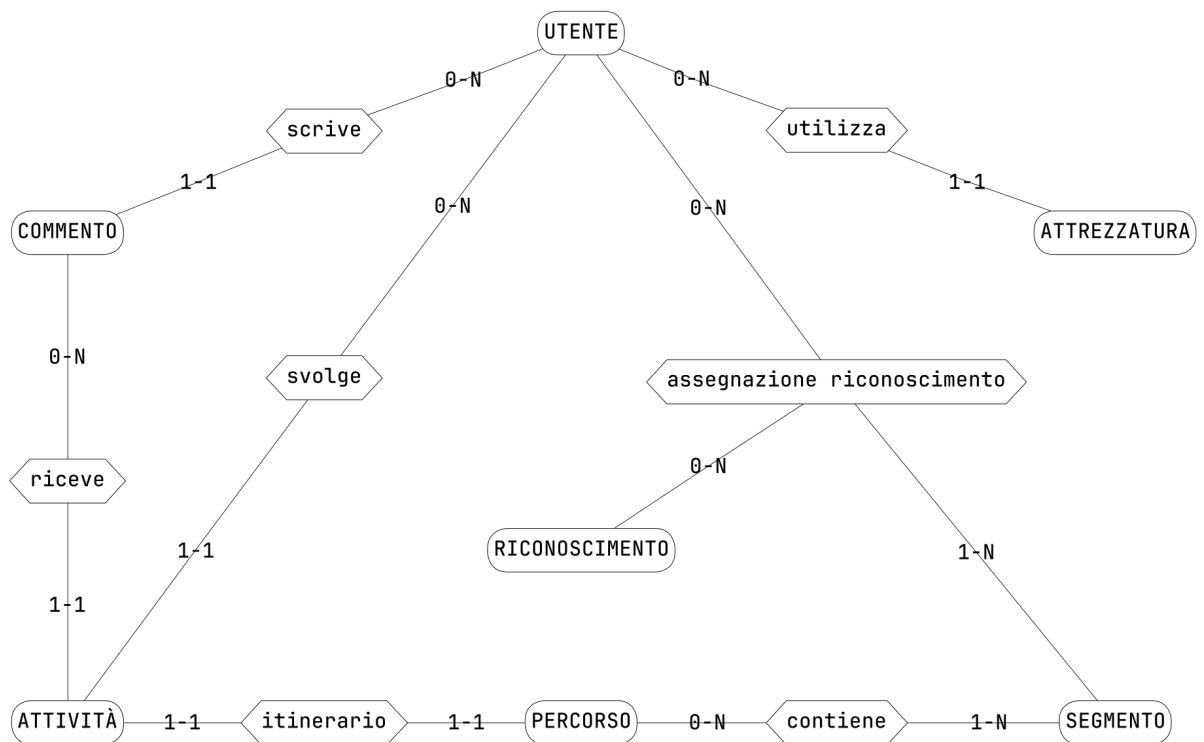


Figura 2.1: *Schema scheletro con le principali entità.*

2.2 Raffinamenti proposti

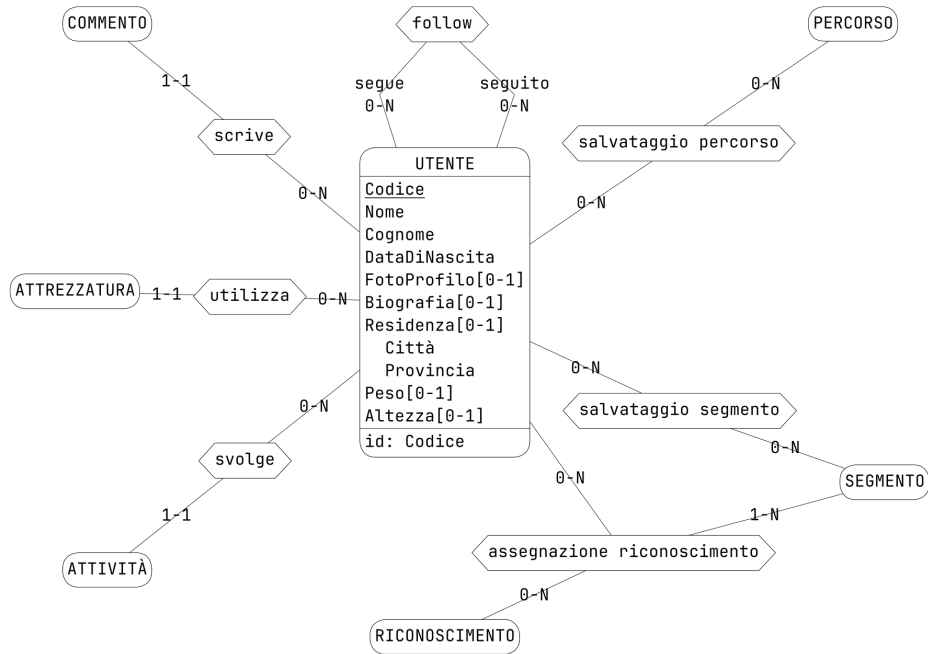


Figura 2.2: *Schema raffinamento utente.*

Per un utente, identificato da un codice univoco, è rappresentato il nome, il cognome, la data di nascita e opzionalmente il percorso ad una foto profilo caricata, una biografia, la residenza composta da città e provincia, il peso e l'altezza. La auto-riferenziazione in utente serve per esprimere il concetto di utenti seguiti e che seguono altri utenti.

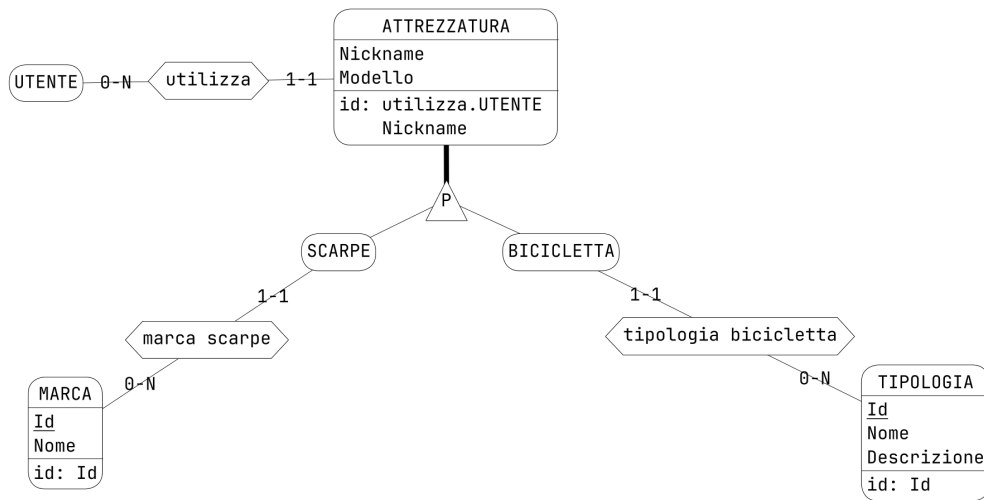


Figura 2.3: *Schema raffinamento attrezzatura.*

L'entità attrezzatura identificata da un nickname è univoca per ogni utente e rappresenta una generalizzazione delle due tipologie di attrezzatura disponibili: bicicletta e scarpe, viene quindi utilizzata la specializzazione, tramite generalizzazione totale ed esclusiva in queste due sottoclassi. Devono esistere nel DB delle entità che contengano tutte le tipologie di bici o le marche di scarpe associabili a bici e scarpe. L'attributo modello viene lasciato ad attrezzatura in quanto sia che si tratti di scarpe che di bici andrà specificato e sarà inserito a piacere dall'utente.

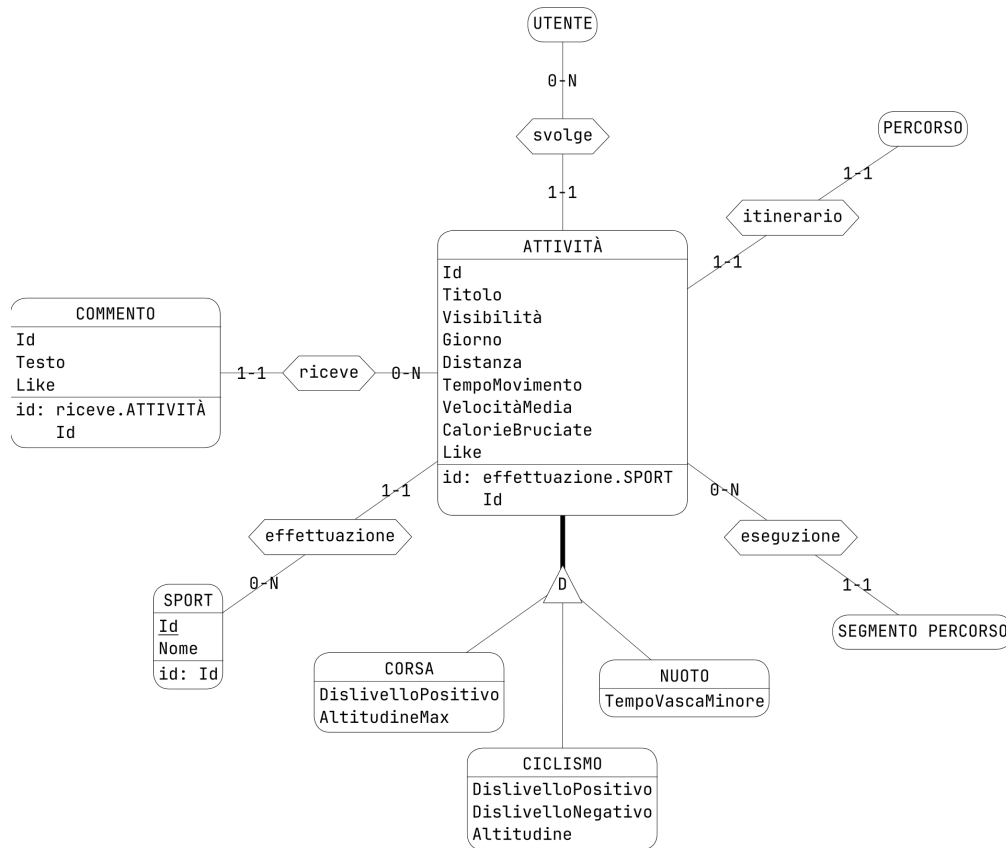


Figura 2.4: Schema raffinamento attività.

Ogni attività che viene inserita deve essere obbligatoriamente associata anche ad uno sport, il quale può avere delle determinate caratteristiche che sono specificate dalle entità figlie di attività, rimane inespresso il vincolo per cui gli sport dell'entità sport siano associati alle entità figlie di attività. La generalizzazione è parziale ed esclusiva, perchè possano essere aggiunti facilmente anche altri sport. Viene salvato anche un percorso, il quale è univoco per ogni attività e contiene o meno dei segmenti. Possono ricevere commenti scritti da utenti ed ogni commento ha un codice univoco riferito all'attività dato il grande numero di commenti che potrebbero essere scritti il numero potrebbe crescere troppo ed è preferibile tenerlo basso.

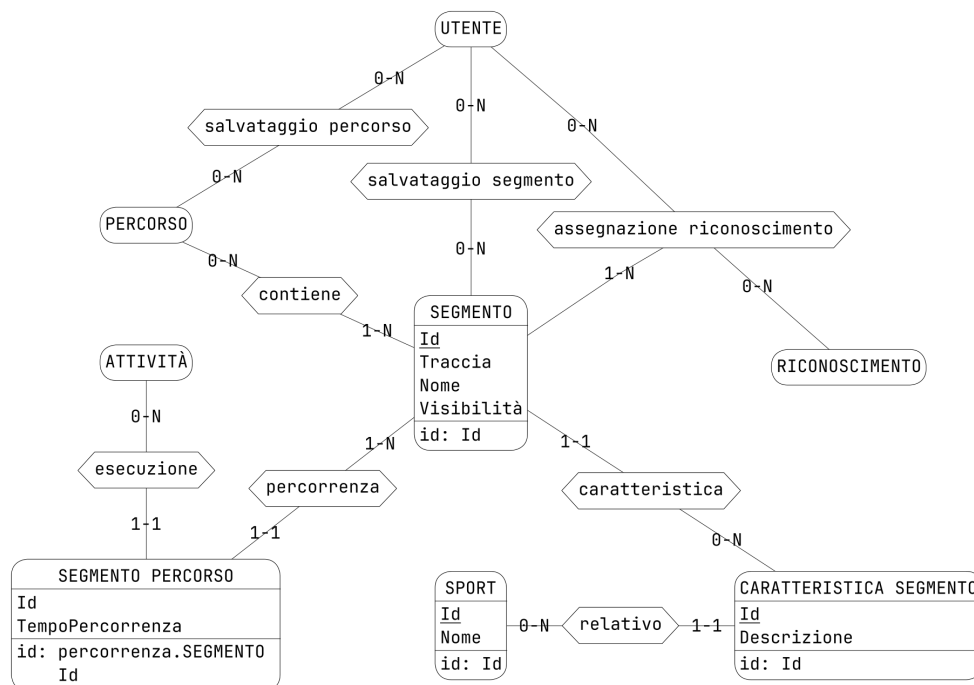


Figura 2.5: Schema raffinamento segmento.

Il segmento è un'entità che contiene tutti i segmenti esistenti, mentre il tempo di percorrenza del segmento durante l'attività viene registro tramite segmento percorso. Ogni segmento ha una caratteristica che si riferisce ad uno sport. Rimane inespresso il vincolo per il quale i segmenti facenti parte del percorso sono gli stessi di segmento percorso collegato ad attività.

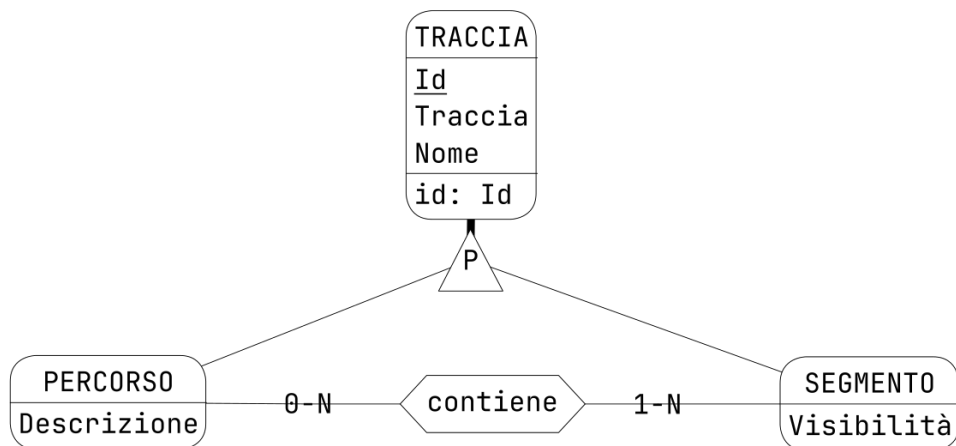


Figura 2.6: Schema raffinamento percorso e segmento.

I percorsi e i segmenti hanno entrambi una traccia, un nome e si riferiscono a tratti di strada od altro percorsi durante un'attività, per questo motivo vengono generalizzati dall'en-

tità traccia, con generalizzazione totale ed esclusiva, dove l'attributo traccia rappresenta il percorso in memoria nel quale viene salvata la traccia .gpx.

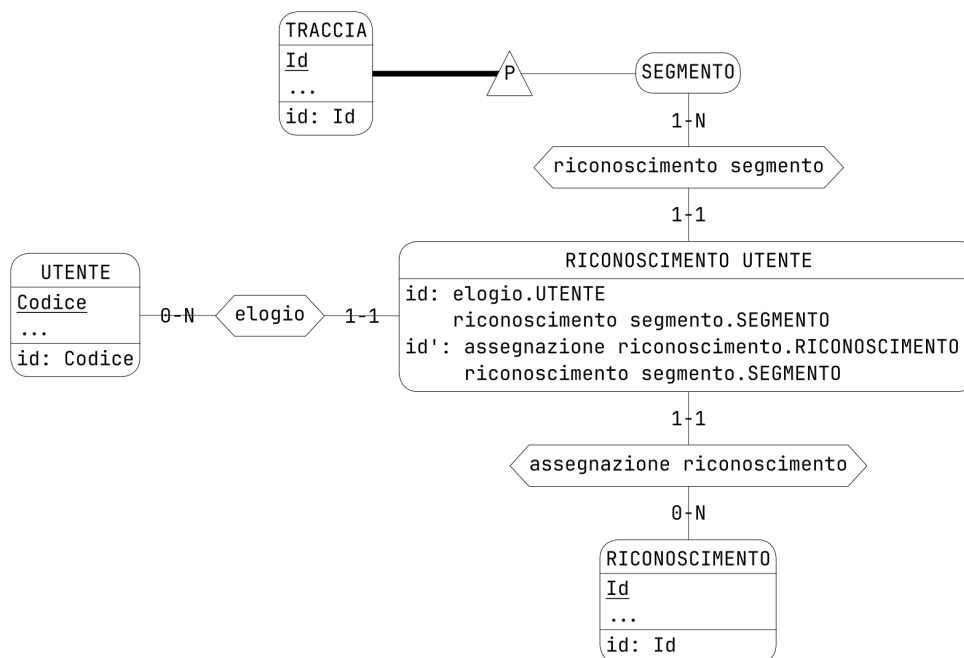
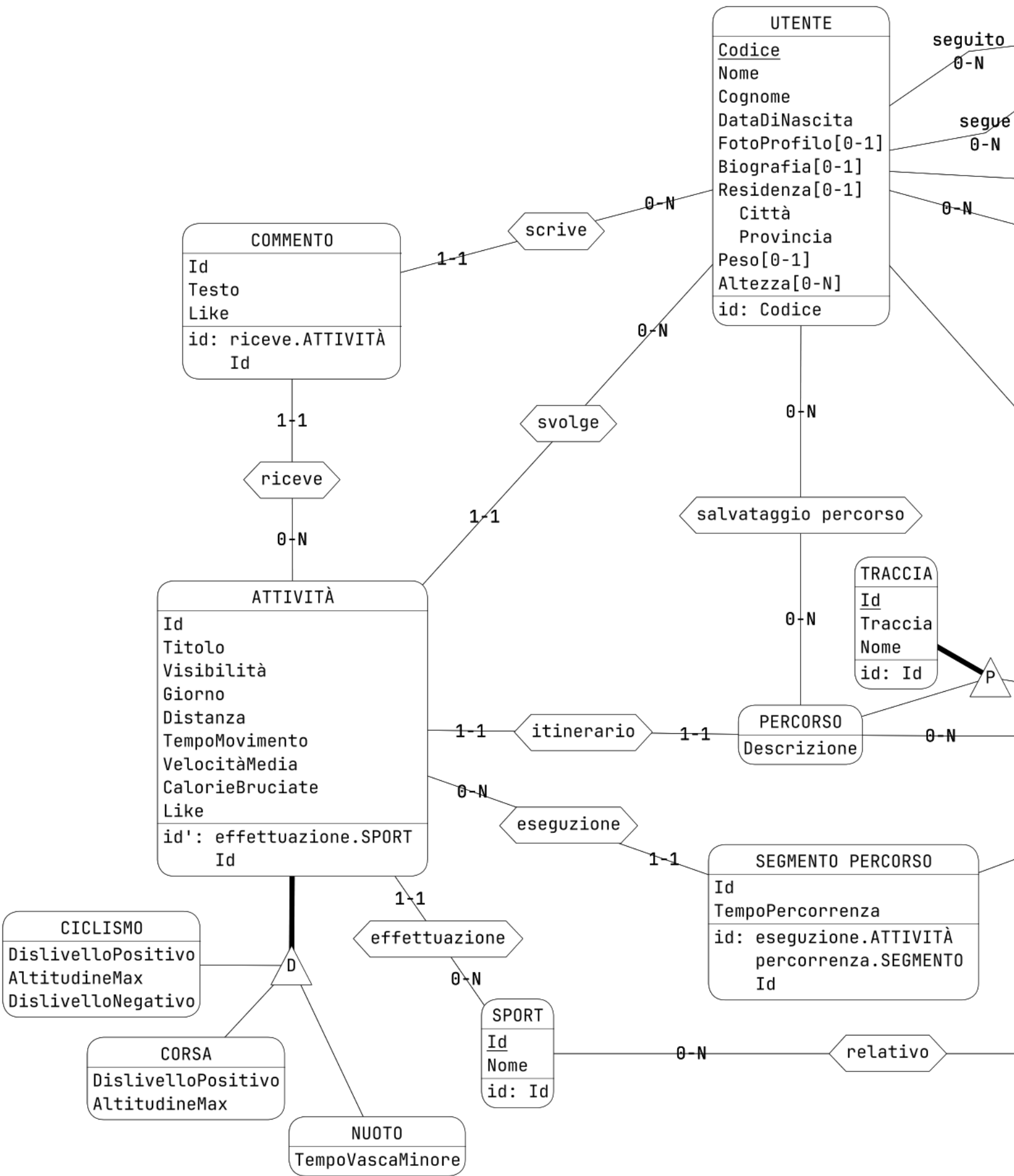


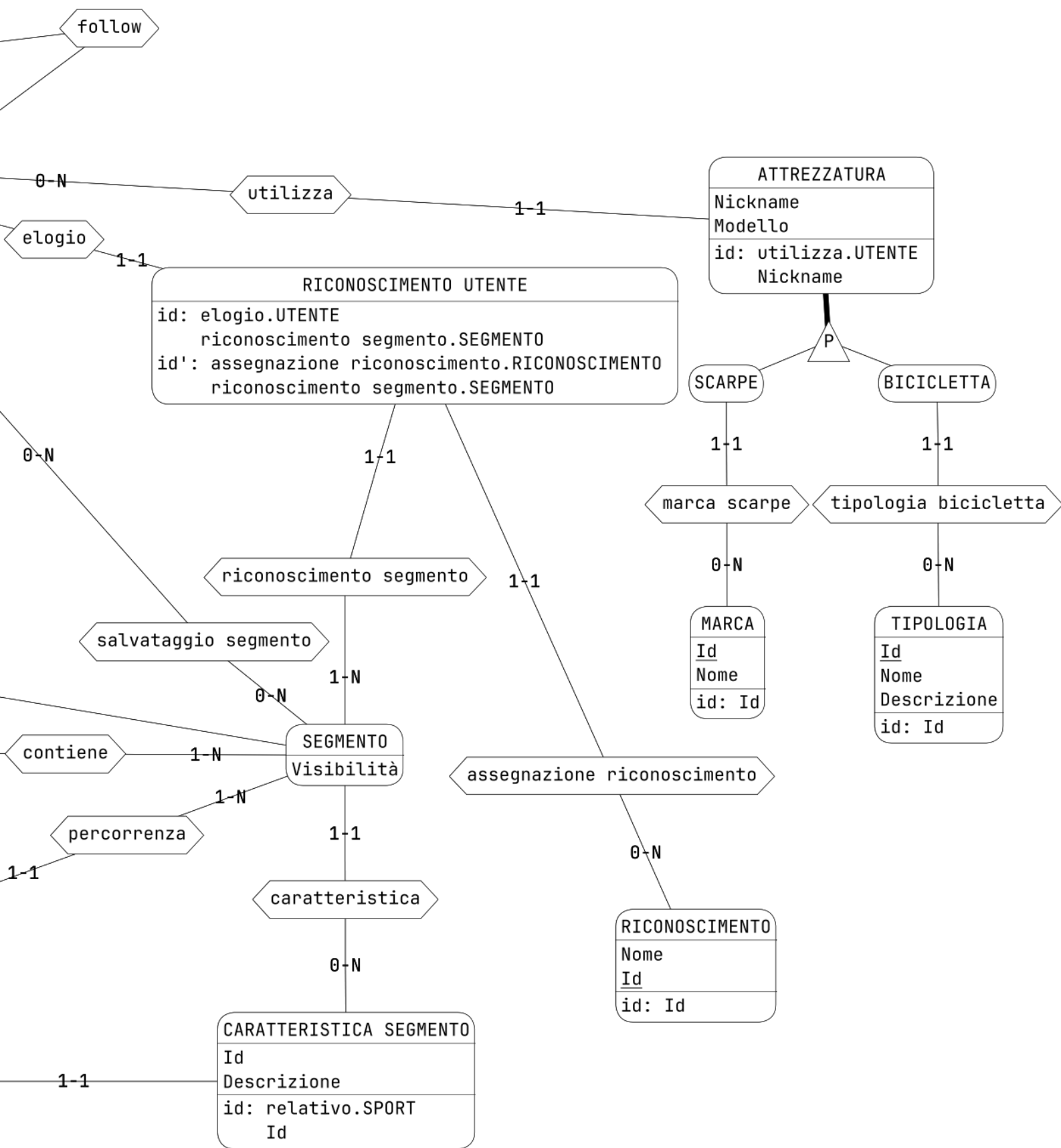
Figura 2.7: *Schema raffinamento riconoscimento.*

I riconoscimenti vengono assegnati agli utenti in base al loro tempo di percorrenza su tale segmento. Su un dato segmento solo un utente può avere un determinato riconoscimento. Su un segmento un utente può avere solo un riconoscimento. Un segmento deve avere almeno un riconoscimento che corrisponde all'utente che ha creato un segmento.

2.3 Schema concettuale finale

Pagina successiva.





Progettazione Logica

3.1 Stima dei volumi

La stima dei volumi è stata effettuata considerando i dati che un sistema del genere potrebbe generare da un'utenza ridotta e mediamente attivita in un periodo di un anno e una zona ristretta. Se si considerassero anche utenti più o meno attivi e una zona più ampia i dati varierebbero drasticamente.

| Concetto | Costrutto | Volume |
|-------------------|-----------|------------|
| Utente | E | 20.000 |
| Commento | E | 10.400.000 |
| Scrive | A | 10.400.000 |
| Riceve | A | 10.400.000 |
| Attività | E | 2.600.000 |
| Ciclismo | E | 1.040.000 |
| Corsa | E | 910.000 |
| Nuoto | E | 650.000 |
| Svolge | A | 2.600.000 |
| Effettuazione | A | 2.6000000 |
| Itinerario | A | 2.600.000 |
| Percorso | E | 2.600.000 |
| Segmento percorso | E | 52.000.000 |
| Esecuzione | A | 52.000.000 |
| Percorrenza | A | 52.000.000 |
| Contiene | A | 52.000.000 |

| Concetto | Costrutto | Volume |
|-----------------------------|-----------|------------|
| Segmento | E | 15.400.000 |
| Caratteristica | A | 15.400.000 |
| Caratteristica segmento | E | 20 |
| Relativo | A | 20 |
| Sport | E | 3 |
| Traccia | E | 18.000.000 |
| Attrezzatura | E | 26.000 |
| Utilizza | A | 26.000 |
| Scarpe | E | 14.000 |
| Marca scarpe | A | 14.000 |
| Marca | E | 200 |
| Bicicletta | E | 12.000 |
| Tipologia bicicletta | A | 12.000 |
| Tipologia | E | 5 |
| Salvataggio percorso | A | 25.000 |
| Salvataggio segmento | A | 40.000 |
| Utilizza | A | 45.000 |
| Riconoscimento utente | E | 55.440.000 |
| Elogio | A | 55.440.000 |
| Riconoscimento segmento | A | 55.440.000 |
| Assegnazione riconoscimento | A | 55.440.000 |
| Riconoscimento | E | 8 |
| Follow | A | 180.000 |

3.2 Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

Alcune tra le operazioni più rilevanti che possono essere svolte sono riassumibili nella seguente tabella insieme alla loro frequenza.

| Codice | Operazioe | Frequenza |
|--------|---|---------------|
| 1 | Registrazione di un nuovo utente | 40/Giorno |
| 2 | Svolgimento di un'attività di ciclismo | 3.200/Giorno |
| 3 | Scrittura di un commento | 24.000/Giorno |
| 4 | Inserimento di una scarpa da parte di un utente | 18/Giorno |
| 5 | Assegnazione di un riconoscimento ad un utente | 16.000/Giorno |
| 6 | Visualizzazione di tutte le attività dei seguiti da un utente, incluso percorso e sport associati | 9.000/Giorno |
| 7 | Visualizzazione dell'utente col miglior tempo su un dato segmento | 3.500/Giorno |
| 8 | Visualizzazione di tutte le attività di nuoto svolte in estate | 5/Anno |
| 9 | Visualizzazione della distanza totale percorsa in un anno da un utente | 2.900/Giorno |
| 10 | Visualizzazione delle migliori prestazioni per ogni segmento su un dato utente | 2/Mese |

3.3 Tabelle degli accessi e schemi di navigazione

Si cercano ora di stimare i costi di accesso per le varie operazioni descritte in precedenza. Dove non dovesse risultare sufficiente la sola tabella degli accessi sarà fornito anche uno schema di navigazione. Per il calcolo degli accessi i pesi delle operazioni in scrittura sono considerati doppi rispetto a quelli in lettura.

01 - Registrazione di un nuovo utente

La registrazione di un utente si riassume al semplice inserimento dei dati necessari all'entità utente.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|---------|------|
| Utente | E | 1 | S |
| Totale: $1S \cdot 40 \rightarrow 80$ al giorno | | | |

03 - Scrittura di un commento

Un commento deve essere scritto da un utente e riferito ad un'attività.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|---------|------|
| Utente | E | 1 | L |
| Scrivo | A | 1 | S |
| Commento | E | 1 | S |
| Riceve | A | 1 | S |
| Totale: $(1L + 3S) \cdot 24.000 \rightarrow 168.000$ al giorno | | | |

04 - Inserimento di una scarpa da parte di un utente

L'inserimento di una scarpa richiede la lettura di tutte le marche presenti per permettere la scelta in fase di aggiunta, analogo sarebbe per inserire una bicicletta.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|---------|------|
| Utente | E | 1 | L |
| Utilizza | A | 1 | S |
| Attrezzatura | E | 1 | S |
| Marca scarpe | A | 1 | S |
| Marca | E | 200 | L |
| Totale: $(201L + 3S) \cdot 18 \rightarrow 3.726$ al giorno | | | |

05 - Assegnazione di un riconoscimento ad un utente

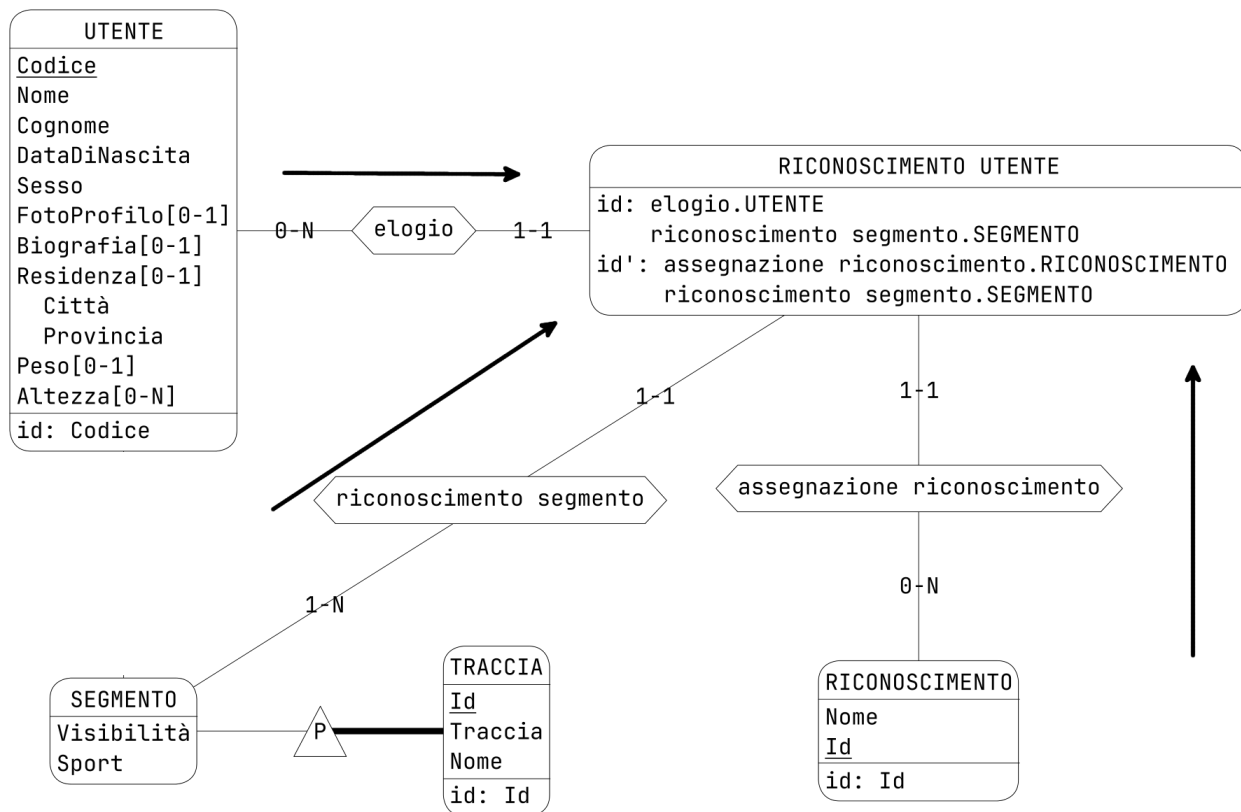


Figura 3.1: Schema di navigazione per l'assegnazione di un riconoscimento.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|---|-----------|---------|------|
| Utente | E | 1 | L |
| Elogio | A | 1 | S |
| Segmento | E | 1 | L |
| Riconoscimento segmento | A | 1 | S |
| Riconoscimento | E | 1 | L |
| Assegnazione riconoscimento | A | 1 | S |
| Riconoscimento utente | E | 1 | S |
| Totale: $(3L + 4S) \cdot 16.000 \rightarrow 176.000$ al giorno | | | |

06 - Visualizzazione di tutte le attività dei seguiti da un utente

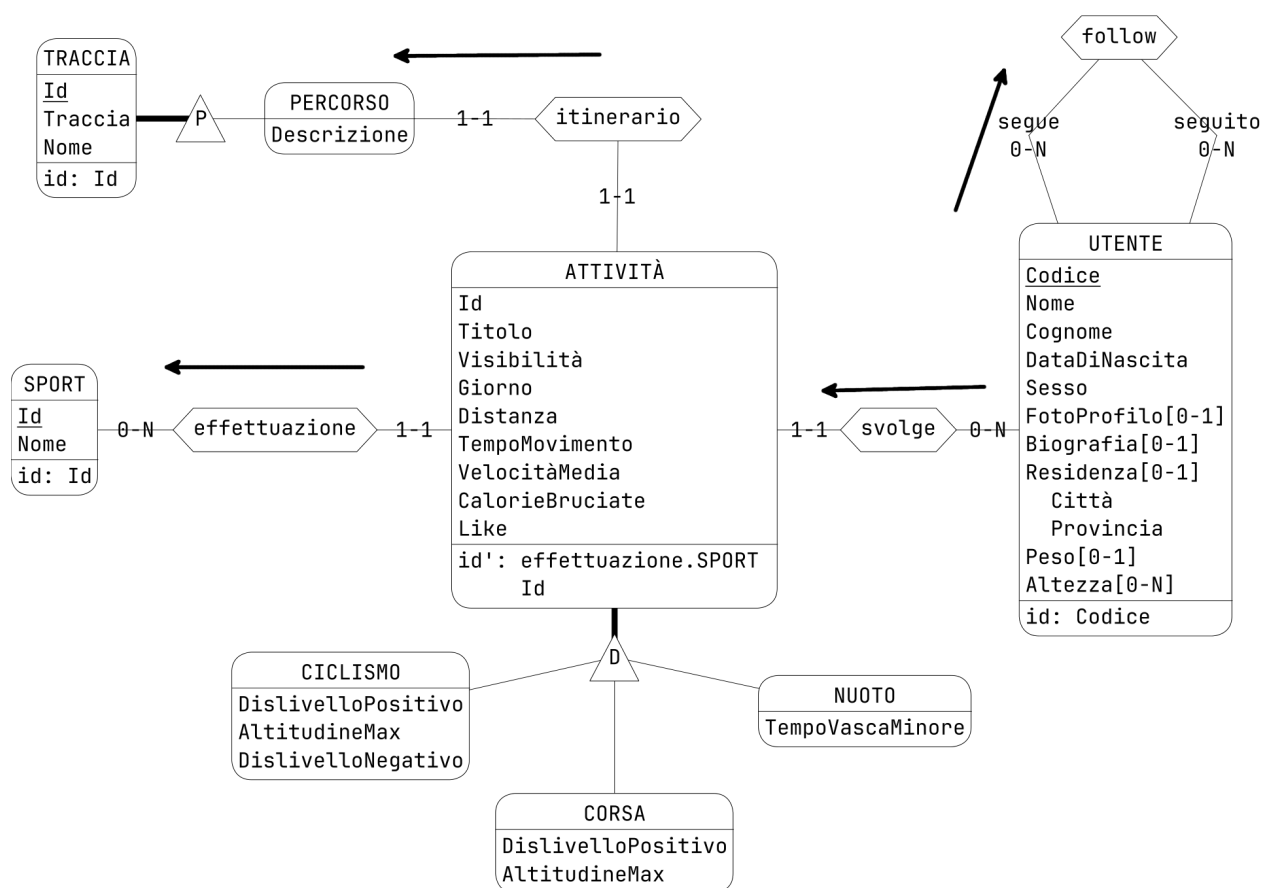


Figura 3.2: Schema di navigazione per le attività dei seguiti.

Supponendo che un utente segua in media 5 altri utenti.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|---------|------|
| Follow | A | 5 | L |
| Utente | E | 5 | L |
| Svolge | A | 5 | L |
| Attività | E | 5 | L |
| Itinerario | A | 5 | L |
| Percorso | E | 5 | L |
| Effettuazione | A | 5 | L |
| Sport | E | 5 | L |
| Totale: 40L · 9.000 → 360.000 al giorno | | | |

07 - Visualizzazione dell'utente con il miglior tempo su un dato segmento

Ogni segmento viene percorso mediamente poco più di 3 volte.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|---------|------|
| Percorrenza | A | 3 | L |
| Segmento percorso | E | 3 | L |
| Esecuzione | A | 3 | L |
| Attività | E | 3 | L |
| Svolge | A | 3 | L |
| Utente | E | 3 | L |
| Totale: 6L · 3.500 → 21.000 al giorno | | | |

08 - Visualizzazione di tutte le attività di nuoto svolte in estate

Siccome ogni attività ha associata la data di effettuazione le operazioni da svolgere si limitano alla lettura di tutte le attività di nuoto e al controllo di quelle svolte in estate. Se poi si necessita di visualizzare anche i relativi percorsi sarà necessario un processo simile a quello usato per l'operazione 6.

Similmente può essere fatto per l'operazione 9, dove è sufficiente leggere tutte le attività di un singolo utente e fare i calcoli necessari.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|---|-----------|---------|------|
| Attività | E | 650.000 | L |
| Totale: 650.000L · 5 → 3.250.000 all'anno | | | |

10 - Visualizzazione delle migliori prestazioni per ogni segmento dato un utente

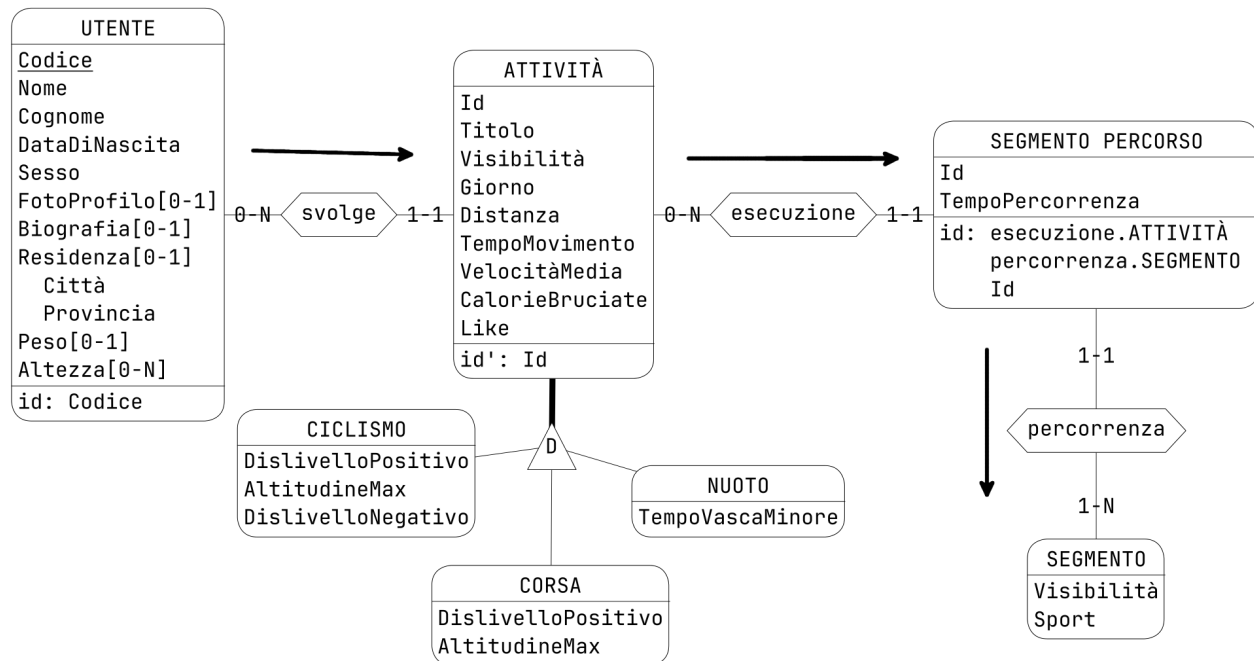


Figura 3.3: Schema di navigazione per le migliori prestazioni.

Ogni utente ha in media 130 attività svolte.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--------------------------------------|-----------|---------|------|
| Svolge | A | 130 | L |
| Attività | E | 130 | L |
| Esecuzione | A | 2.600 | L |
| Segmento percorso | E | 2.600 | L |
| Percorrenza | A | 2.600 | L |
| Segmento | E | 2.600 | L |
| Totale: 10.660L · 2 → 21.320 al mese | | | |

3.4 Analisi delle ridondanze

02 - Svolgimento di un'attività di ciclismo

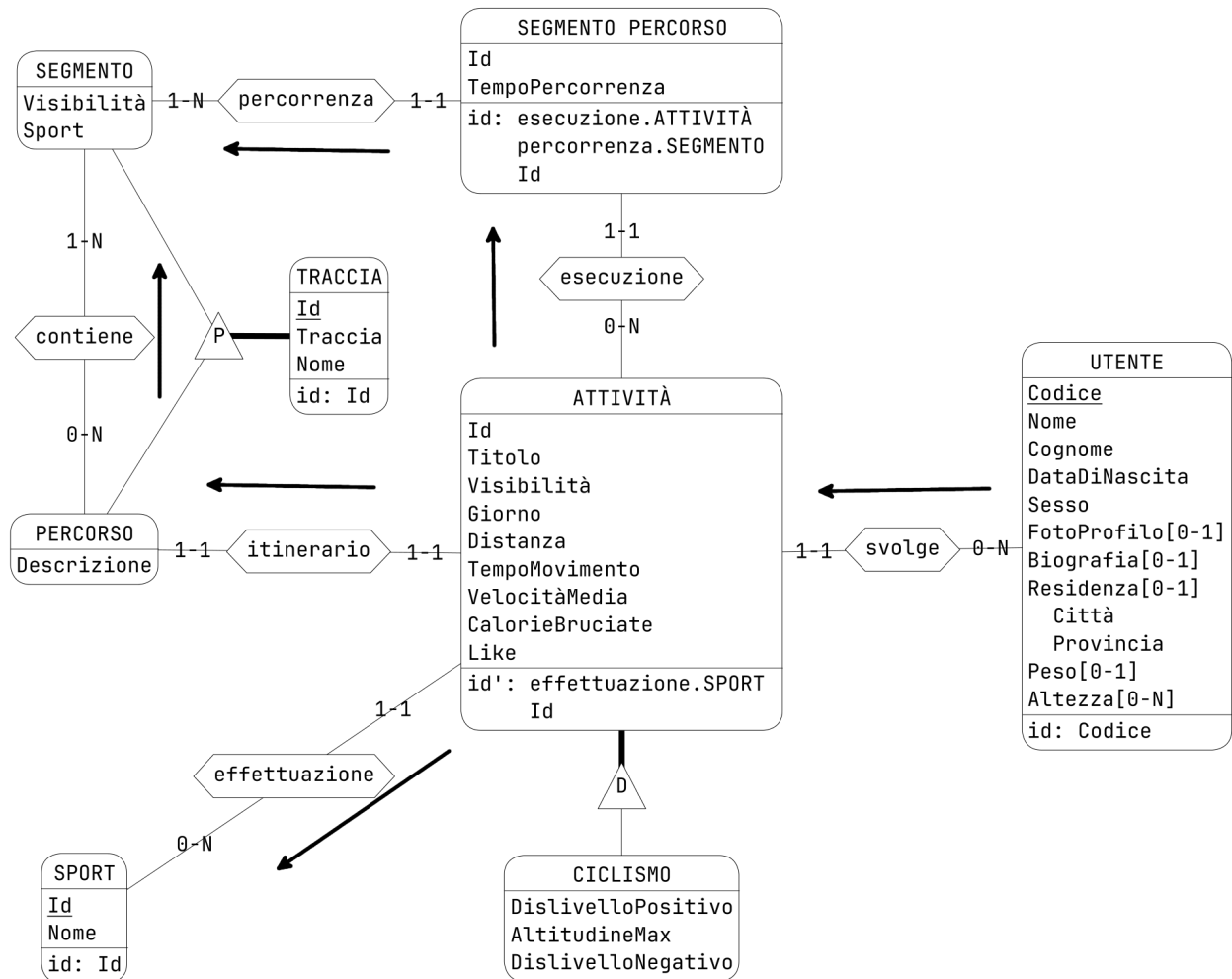


Figura 3.4: Schema di navigazione per lo svolgimento di un'attività.

Ogni percorso contiene circa 20 segmenti.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|---|-----------|---------|------|
| Utente | E | 1 | L |
| Svolge | A | 1 | S |
| Attività | E | 1 | S |
| Itinerario | A | 1 | S |
| Percorso | E | 1 | S |
| Effettuazione | A | 1 | S |
| Contiene | A | 20 | S |
| Esecuzione | A | 20 | S |
| Segmento Percorso | E | 20 | S |
| Percorrenza | A | 20 | S |
| Totale: $(1L + 85S) \cdot 3.200 \rightarrow 547.200$ al giorno | | | |

L'assegnazione ad un percorso dei segmenti corretti richiede l'utilizzo di un algoritmo in grado di analizzarli ed ha come conseguenza che i costi di accesso potrebbero variare in base al numero dei segmenti. Ipotizzando una distribuzione non omogenea nei segmenti tra gli sport, in particolare considerando per il ciclismo 1/2 dei segmenti (7.700.000) e una divisione equa per i restanti:

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|---|-----------|-----------|------|
| Segmento | E | 7.700.000 | L |
| Caratteristica | A | 7.700.000 | L |
| Caratteristica segmento | E | 7.700.000 | L |
| Totale: $23.100.000L \cdot 3.200 \rightarrow 7.392 \times 10^{10}$ al giorno | | | |

Per cercare di ridurre il numero degli accessi si è deciso di inserire una ridondanza in segmento. Grazie all'attributo Sport si può evitare di passare per *Caratteristica segmento*.

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|--|-----------|-----------|------|
| Segmento | E | 7.700.000 | L |
| Totale: $7.700.000L \cdot 3.200 \rightarrow 2.464 \times 10^{10}$ al giorno | | | |

3.5 Raffinamento dello schema

Eliminazione delle gerarchie

Per la gerarchia *Attività* (p, e) si è scelto di adottare il collasso verso l'alto dato che le entità figlie sono accedute in maniera contestuale a quella padre. Risulta inoltre comodo avere tutti i parametri relativi ad un'attività in un'entità unica.

Per la gerarchia *Traccia* (t, e) si è scelto di adottare il collasso verso il basso siccome gli accessi alle entità figlie sono distinti e non si ha necessità che l'identificatore sia univoco. Scelta analoga è stata fatta per la gerarchia *Attrezzatura* (t, e).

Eliminazione degli attributi composti

L'attributo composto *residenza* nell'entità *Utente* è stato scomposto nelle sue componenti, sarà poi necessario controllare a livello applicativo la coerenza dei dati inseriti.

Scelta delle chiavi primarie

Nello schema sono già evidenziate tutte le chiavi primarie per la maggior parte delle entità. Per l'entità *Riconoscimento utente* si sceglie di utilizzare come chiave primaria l'associazione con *Utente* e *Segmento*, lasciando il rimanente vincolo (assegnare un solo riconoscimento per utente) da implementare a livello applicativo.

Eliminazione degli identificatori esterni

Nella traduzione da E/R a schema logico sono eliminate le seguenti associazioni:

- Tipologia bicicletta, importando IdTipologia in Bicicletta
- Marca scarpe, importando IdMarca in Scarpe
- Utilizza bicicletta, importando IdUtente in Bicicletta
- Utilizza scarpe, importando IdUtente in Scarpe
- Assegnazione riconoscimento, importando IdRiconoscimento in Riconoscimento utente
- Riconoscimento segmento, importando IdSegmento in Riconoscimento utente
- Elogio, importando IdUtente in Riconoscimento utente
- Caratteristica, importando IdCaratteristica in Segmento
- Relativo, importando IdSport in Caratteristica segmento
- Percorrenza, importando IdSegmento in Segmento percorso
- Effettuazione, importando IdSport in Attività
- Esecuzione, importando IdAttività e IdSport in Segmento percorso
- Itinerario, importando IdPercorso in Attività
- Riceve, importando IdSport e IdAttività in Commento
- Scrive, importando IdUtente in Commento
- Svolge, importando IdUtente in Attività
- Contiene, retificata importando IdPercorso da Percorso e IdSegmento da Segmento

- Salvataggio segmento, retificata importando IdUtente da Utente e IdSegmento da Segmento
- Salvataggio percorso, retificata importando IdPercorso da Percorso e IdUtente da Utente
- Follow, retificata importando IdUtente da Utente e SegIdUtente da Utente

3.6 Traduzione di entità e associazioni in relazioni

UTENTI(idUtente, nome, cognome, dataDiNascita, sesso, fotoProfilo*, biografia*, res_città*,
 res_provincia*, peso*, altezza*)
 MARCHE(idMarca, nome)
 SCARPE(idUtente:UTENTI, nickname, modello, idMarca: MARCHE)
 TIPOLOGIE(idTipologia, nome, descrizione)
 BICICLETTE(idUtente: UTENTI, nickname, modello, idTipologia: TIPOLOGIE)
 RICONOSCIMENTI(idRiconoscimento, nome)
 RICONOSCIMENTI_UTENTI(idUtente: UTENTI, idSegmento: SEGMENTI, idRicono-
 scimento: RICONOSCIMENTI)
 UNIQUE(idRiconoscimento, idSegmento)
 SEGMENTI(idSegmento, visibilità, traccia, nome, (idSport, idCaratteristica): CARATTE-
 RISTICHE_SEGMENTI)
 CONTIENE(idPercorso: PERCORSI, idSegmento: SEGMENTI)
 CARATTERISTICHE_SEGMENTI(idSport: SPORT, idCaratteristica, descrizione)
 FOLLOW(seg_idUtente: UTENTI, idUtente: UTENTI)
 SALVATAGGI_SEGMENTI(idSegmento: SEGMENTI, idUtente: UTENTI)
 SALVATAGGI_PERCORSI(idPercorso: PERCORSI, idUtente: UTENTI)
 PERCORSI(idPercorso, descrizione, traccia, nome)
 SPORT(idSport, nome)
 SEGMENTI_PERCORSI(idSegmento: SEGMENTI, idSport: SPORT, idAttività: ATTI-
 VITÀ, idSegmentoPercorso, tempoPercorrenza)
 COMMENTI(idSport: SPORT, idAttività: ATTIVITÀ, idCommento, testo, like, idUtente:
 UTENTI)
 ATTIVITÀ(idSport: SPORT, idAttività, idPercorso: PERCORSI, titolo, visibilità, giro,
 distanza, tempoMovimento, velocitaMedia, calorieBruciate, like, dislivelloPositivo*, dislivel-
 loNegativo*, altitudineMax*, tempoVascaMinore*, idUtente: UTENTI)
 UNIQUE(idPercorso)

Durante la traduzione delle entità è risultato superfluo mantenere l'attributo sport per la relazione *segmenti*.

3.7 Schema relazionale finale

Pagina successiva.

| COMMENTO | |
|-------------------|--|
| <u>IdSport</u> | |
| <u>IdAttivita</u> | |
| <u>IdCommento</u> | |
| Testo | |
| Like | |
| IdUtente | |
| id: IdSport | |
| IdAttivita | |
| IdCommento | |
| acc | |
| ref: IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdSport | |
| IdAttivita | |

| salvataggio_percorso | |
|----------------------|--|
| <u>IdPercorso</u> | |
| <u>IdUtente</u> | |
| id: IdPercorso | |
| IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdPercorso | |

| UTENTE | |
|--------------------|--|
| <u>IdUtente</u> | |
| Nome | |
| Cognome | |
| DataDiNascita | |
| Sesso | |
| FotoProfilo[0-1] | |
| Biografia[0-1] | |
| Res_Citta[0-1] | |
| Res_Provincia[0-1] | |
| Peso[0-1] | |
| Altezza[0-1] | |
| id: IdUtente | |
| acc | |
| coex: Res_Citta | |
| Res_Provincia | |

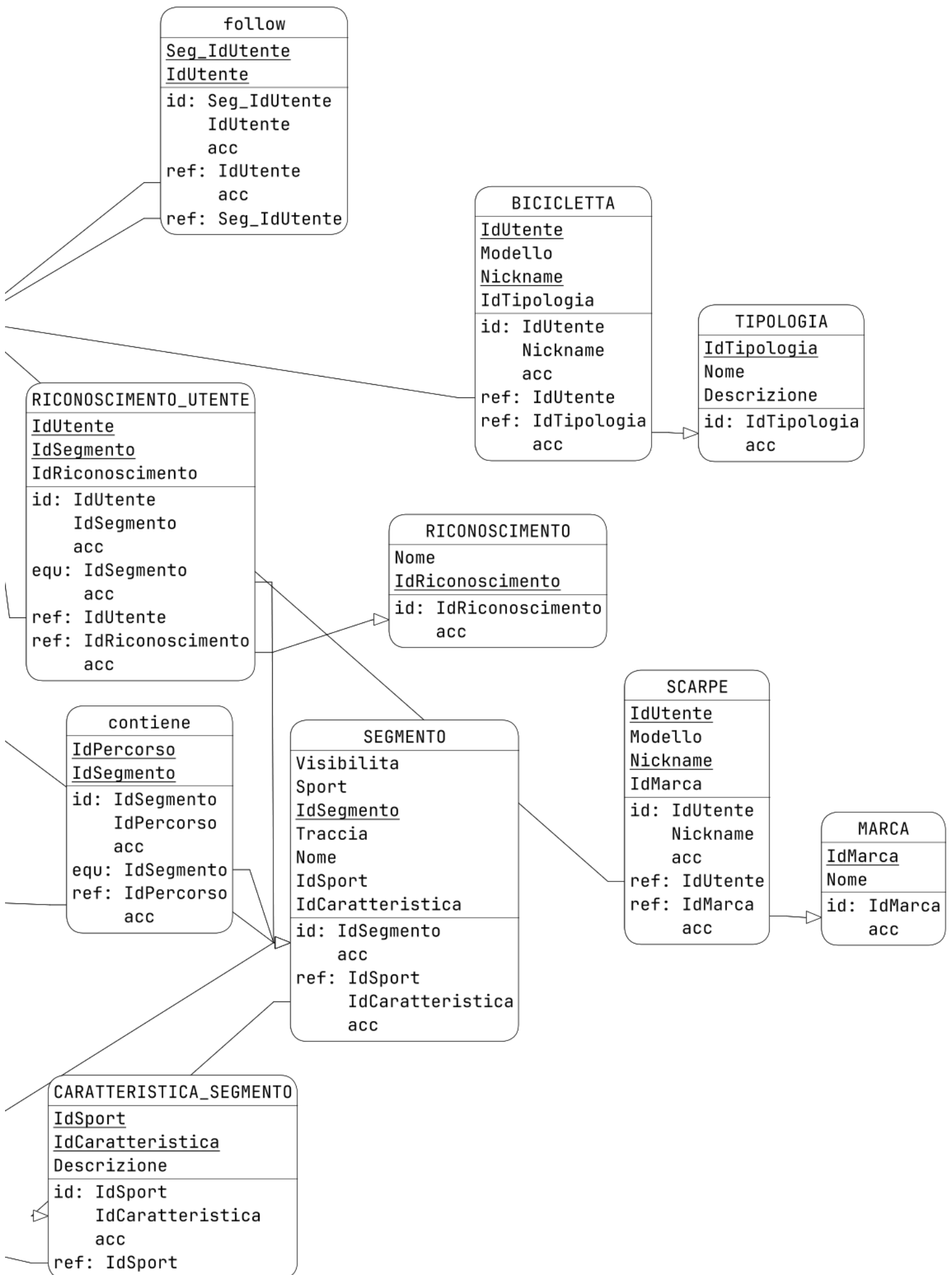
| salvataggio_segmento | |
|----------------------|--|
| <u>IdSegmento</u> | |
| <u>IdUtente</u> | |
| id: IdSegmento | |
| IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdSegmento | |

| ATTIVITA | |
|-------------------------|--|
| <u>IdSport</u> | |
| <u>IdAttivita</u> | |
| <u>IdPercorso</u> | |
| Titolo | |
| Visibilita | |
| Giorno | |
| Distanza | |
| TempoMovimento | |
| VelocitaMedia | |
| CalorieBruciate | |
| Like | |
| DislivelloPositivo[0-1] | |
| DislivelloNegativo[0-1] | |
| AltitudineMax[0-1] | |
| TempoVascaMinore[0-1] | |
| IdUtente | |
| id: IdSport | |
| IdAttivita | |
| acc | |
| id': IdPercorso | |
| equ acc | |
| ref: IdUtente | |
| acc | |
| ref: IdSport | |

| PERCORSO | |
|-------------------|--|
| Descrizione | |
| <u>IdPercorso</u> | |
| Traccia | |
| Nome | |
| id: IdPercorso | |
| acc | |

| SEGMENTO_PERCORSO | |
|---------------------------|--|
| <u>IdSport</u> | |
| <u>IdAttivita</u> | |
| <u>IdSegmento</u> | |
| <u>IdSegmentoPercorso</u> | |
| TempoPercorrenza | |
| id: IdSport | |
| IdAttivita | |
| IdSegmento | |
| IdSegmentoPercorso | |
| acc | |
| equ: IdSegmento | |
| acc | |
| ref: IdSport | |
| IdAttivita | |

| SPORT | |
|----------------|--|
| <u>IdSport</u> | |
| Nome | |
| id: IdSport | |
| acc | |



3.8 Traduzione delle operazioni in query SQL

01 - Registrazione di un nuovo utente

```
INSERT INTO UTENTI (IdUtente, Nome, Cognome, DataDiNascita, Sesso,
    FotoProfilo, Biografia, Res_Citta, Res_Provincia, Peso, Altezza)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?);
```

02- Svolgimento di un'attività di ciclismo

Prima di caricare un'attività di qualsiasi tipo è necessario caricare un percorso alla quale essa faccia riferimento. (Facciamo un esempio con IdPercorso=45)

```
INSERT INTO PERCORSI (IdPercorso, Descrizione, Traccia, Nome)
VALUE (45, ?, ?, ?)
```

Si può poi caricare la nostra nuova attività, facendo riferimento ovviamente al percorso che abbiamo appena caricato, ossia 45. Siccome in questo caso si tratta di una attività ciclistica andiamo a prendere l'IdSport di 'Ciclismo', inseriamo al data odierna e i restanti valori.

```
SELECT IdSport FROM SPORT WHERE Nome='Ciclismo'
```

```
INSERT INTO ATTIVITA (IdSport, IdAttivita, IdPercorso, Titolo,
    Visibilita, Giorno, Distanza, TempoMovimento, VelocitaMedia,
    CalorieBruciate, Likes, IdUtente, DislivelloPositivo,
    DislivelloNegativo, AltitudineMax, TempoVascaMinore)
VALUE (?, ?, ?, ?, ?, now(), ?, ?, ?, ?, 0, ?, ?, ?, ?, ?);
```

Si possono poi inserire gli eventuali segmenti percorsi durante l'attività.

```
INSERT INTO SEGMENTI_PERCORSI(IdSport, IdAttivita, IdSegmento,
    IdSegmentoPercorso, TempoPercorrenza)
VALUES (3, ?, ?, ?, ?),(3, ?, ?, ?, ?),...
```

03 - Scrittura di un commento

Conoscendo id di un utente e dati relativi ad un'attività si può

```
INSERT INTO COMMENTI (IdSport, IdAttivita, IdCommento, Testo,
    Likes, IdUtente)
VALUE (?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

04 - Inserimento di una scarpa da parte di un utente

```
INSERT INTO SCARPE (IdUtente, Modello, Nickname, IdMarca)
VALUE (?, ?, ?, ?)
```

05 - Assegnazione di un riconoscimento ad un utente

Se il segmento ancora non risulta essere con nessun riconoscimento associato

```
INSERT INTO RICONOSCIMENTI_UTENTI (IdUtente, IdSegmento,
                                   IdRiconoscimento)
VALUE (?, ?, ?)
```

Se il segmento ha invece un altro tempo già associato, ma non corrisponde a quello dell'utente con il tempo minore su un dato segmento

```
SELECT A.IdUtente
FROM SEGMENTI_PERCORSI SP, ATTIVITA A
WHERE A.IdSport=SP.IdSport
AND A.IdAttivita=SP.IdAttivita
AND SP.IdSegmento=?
ORDER BY SP.TempoPercorrenza
LIMIT 1;
```

si può aggiornare il riconoscimento al nuovo utente, in questo caso assegnato come riconoscimento KOM

```
UPDATE RICONOSCIMENTI_UTENTI
SET IdUtente=?
WHERE IdSegmento=?
AND IdRiconoscimento=(SELECT IdRiconoscimento
                       FROM RICONOSCIMENTI
                       WHERE Nome='Re_della_Montagna_(KOM)');
```

Possono esistere politiche di aggiornamento diverse in base al tipo di riconoscimento da assegnare, ma sarebbero da definire meglio a livello applicazione.

06 - Visualizzare tutte le attività dei seguiti da un utente, incluso percorso e sport

```
SELECT U1.Nome, A.*, S.Nome Sport, P.Nome NomePercorso
FROM UTENTI U, FOLLOW F, UTENTI U1, ATTIVITA A, PERCORSI P, SPORT S
WHERE F.IdUtente=U.IdUtente
AND U1.IdUtente=F.Seg_IdUtente
AND U1.IdUtente=A.IdUtente
AND A.IdPercorso=P.IdPercorso
AND A.IdSport=S.IdSport
AND A.Visibilita=true
AND U.IdUtente=?
```

07 - Visualizzazione utente con il migliore tempo su un dato segmento

Può essere utilizzata una Query analoga a quella vista nella operazione 05

```
SELECT A.IdUtente
FROM SEGMENTI_PERCORSI SP, ATTIVITA A
WHERE A.IdSport=SP.IdSport
AND A.IdAttivita=SP.IdAttivita
AND SP.IdSegmento=?
ORDER BY SP.TempoPercorrenza
LIMIT 1
```

08 - Visualizzazione di tutte le attività di nuoto svolte in estate

```
SELECT A.*
FROM ATTIVITA A, SPORT S
WHERE A.IdSport=S.IdSport
AND S.Nome='Nuoto'
AND month(A.Giorno) BETWEEN 7 AND 9;
```

09 - Visualizzazione della distanza totale percorsa in un anno da un utente

In questo caso specifico si scelgono di vedere quelle svolte nell'anno corrente

```
SELECT U.IdUtente, U.Nome, sum(A.Distanza) DistanzaAnnuale
FROM ATTIVITA A, UTENTI U
WHERE U.IdUtente=A.IdUtente
AND U.IdUtente=?
AND year(A.Giorno)=year(now())
GROUP BY U.IdUtente, U.Nome
```

10 - Visualizzazione delle migliori prestazioni per ogni segmento su un dato utente

Vengono visualizzate anche le volte che ogni segmento è stato percorso

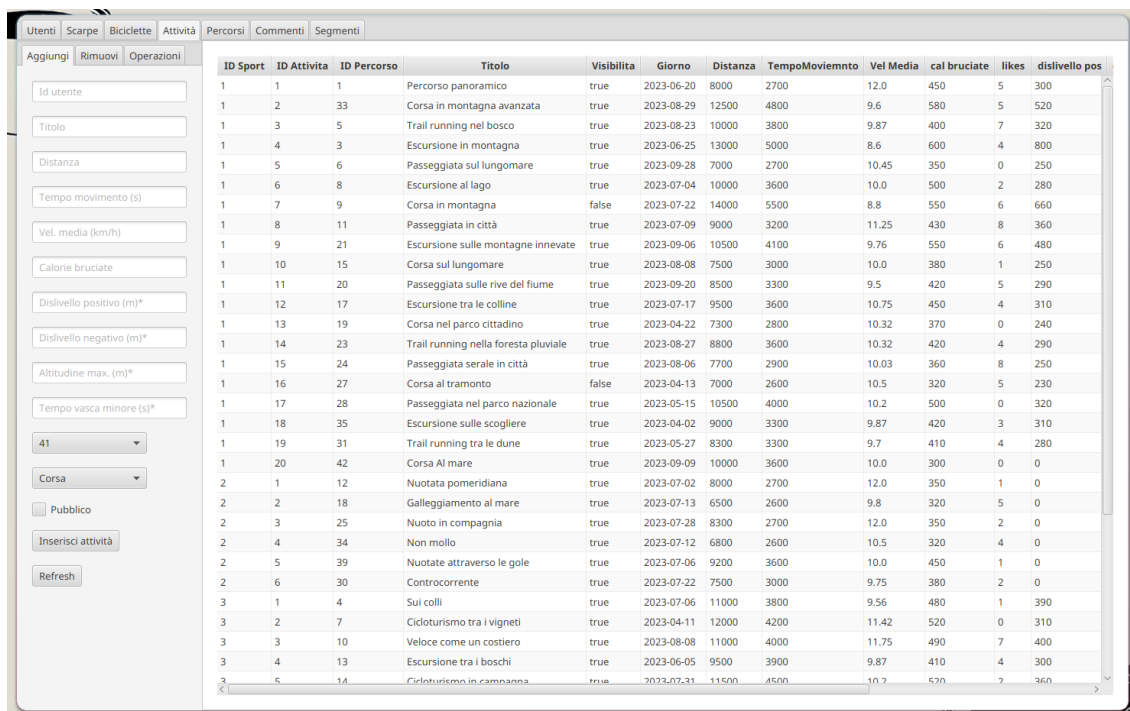
```
SELECT A.IdUtente, SP.IdSegmento, S.Nome, min(SP.TempoPercorrenza) TempoMinimo,
count(SP.TempoPercorrenza) NumVoltePercorso
FROM ATTIVITA A, SEGMENTI_PERCORSI SP, SEGMENTI S
WHERE A.IdSport=SP.IdSport
AND A.IdAttivita=SP.IdAttivita
AND S.IdSegmento=SP.IdSegmento
```

```
AND A.IdUtente=?  
GROUP BY SP.IdSegmento, A.IdUtente, S.Nome  
ORDER BY A.IdUtente
```

Progettazione dell'applicazione

4.1 Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

Per interfacciarsi al database è stata realizzata un'applicazione in linguaggio Java, la quale offre la possibilità di visualizzare i dati principali e eseguire alcune delle operazioni principali. È stato utilizzato un driver compatibile con JDBC 4.2 per interfacciare l'applicativo con il DBMS MariaDB. L'interfaccia grafica è stata sviluppata con JavaFX e grazie all'utilizzo di file FXML per definire l'aspetto e di controller in grado di eseguire le query specifiche per ogni sezione.



The screenshot displays a JavaFX application window with a sidebar on the left and a main table area on the right. The sidebar contains input fields for 'Id utente', 'Titolo', 'Distanza', 'Tempo movimento (s)', 'Vel. media (km/h)', 'Calorie bruciate', 'Dislivello positivo (m)*', 'Dislivello negativo (m)*', 'Altitudine max. (m)*', and 'Tempo vasca minore (s)*'. There are also dropdown menus for '41' and 'Corsa', a checkbox for 'Pubblico', and buttons for 'Inserisci attività' and 'Refresh'. The main table area shows a list of activities with columns: ID Sport, ID Attività, ID Percorso, Titolo, Visibilità, Giorno, Distanza, Tempo Movimento, Vel Media, cal bruciate, likes, and dislivello pos. The table contains 30 rows of data.

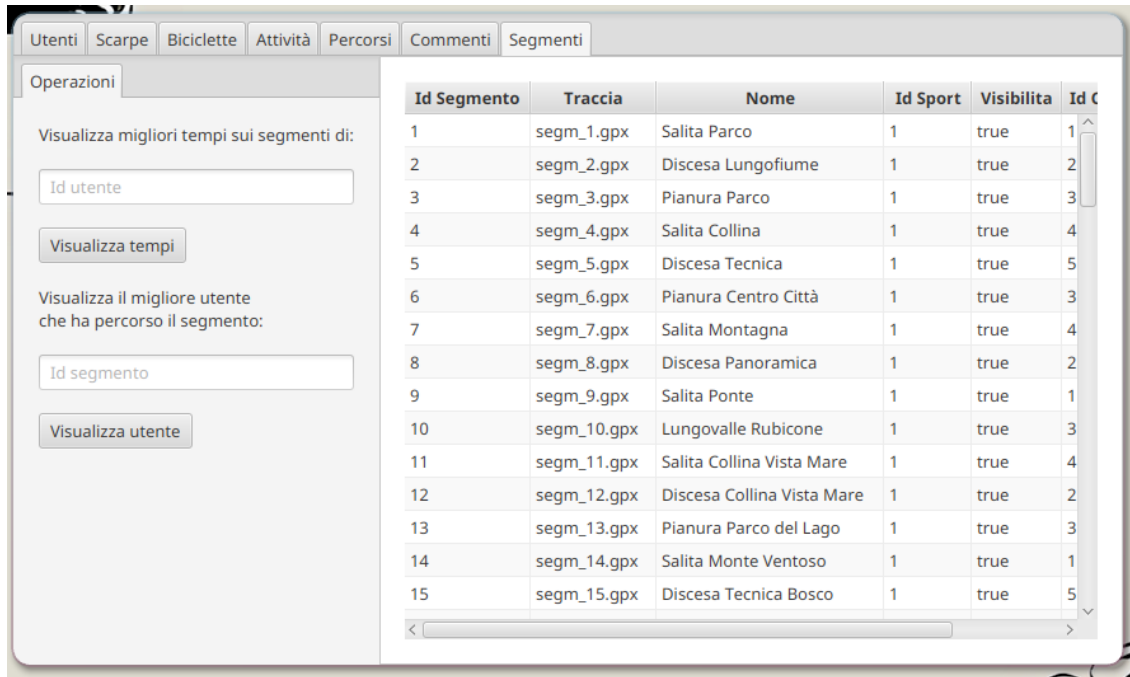
| ID Sport | ID Attività | ID Percorso | Titolo | Visibilità | Giorno | Distanza | Tempo Movimento | Vel Media | cal bruciate | likes | dislivello pos |
|----------|-------------|-------------|--------------------------------------|------------|------------|----------|-----------------|-----------|--------------|-------|----------------|
| 1 | 1 | 1 | Percorso panoramico | true | 2023-06-20 | 8000 | 2700 | 12.0 | 450 | 5 | 300 |
| 1 | 2 | 33 | Corsa in montagna avanzata | true | 2023-08-29 | 12500 | 4800 | 9.6 | 580 | 5 | 520 |
| 1 | 3 | 5 | Trail running nel bosco | true | 2023-08-23 | 10000 | 3800 | 9.87 | 400 | 7 | 320 |
| 1 | 4 | 3 | Escursione in montagna | true | 2023-06-25 | 13000 | 5000 | 8.6 | 600 | 4 | 800 |
| 1 | 5 | 6 | Passeggiata sul lungomare | true | 2023-09-28 | 7000 | 2700 | 10.45 | 350 | 0 | 250 |
| 1 | 6 | 8 | Escursione al lago | true | 2023-07-04 | 10000 | 3600 | 10.0 | 500 | 2 | 280 |
| 1 | 7 | 9 | Corsa in montagna | false | 2023-07-22 | 14000 | 5500 | 8.8 | 550 | 6 | 660 |
| 1 | 8 | 11 | Passeggiata in città | true | 2023-07-09 | 9000 | 3200 | 11.25 | 430 | 8 | 360 |
| 1 | 9 | 21 | Escursione sulle montagne innevate | true | 2023-09-06 | 10500 | 4100 | 9.76 | 550 | 6 | 480 |
| 1 | 10 | 15 | Corsa sul lungomare | true | 2023-08-08 | 7500 | 3000 | 10.0 | 380 | 1 | 250 |
| 1 | 11 | 20 | Passeggiata sulle rive del fiume | true | 2023-09-20 | 8500 | 3300 | 9.5 | 420 | 5 | 290 |
| 1 | 12 | 17 | Escursione tra le colline | true | 2023-07-17 | 9500 | 3600 | 10.75 | 450 | 4 | 310 |
| 1 | 13 | 19 | Corsa nel parco cittadino | true | 2023-04-22 | 7300 | 2800 | 10.32 | 370 | 0 | 240 |
| 1 | 14 | 23 | Trail running nella foresta pluviale | true | 2023-08-27 | 8800 | 3600 | 10.32 | 420 | 4 | 290 |
| 1 | 15 | 24 | Passeggiata serale in città | true | 2023-08-06 | 7700 | 2900 | 10.03 | 360 | 8 | 250 |
| 1 | 16 | 27 | Corsa al tramonto | false | 2023-04-13 | 7000 | 2600 | 10.5 | 320 | 5 | 230 |
| 1 | 17 | 28 | Passeggiata nel parco nazionale | true | 2023-05-15 | 10500 | 4000 | 10.2 | 500 | 0 | 320 |
| 1 | 18 | 35 | Escursione sulle scogliere | true | 2023-04-02 | 9000 | 3300 | 9.87 | 420 | 3 | 310 |
| 1 | 19 | 31 | Trail running tra le dune | true | 2023-05-27 | 8300 | 3300 | 9.7 | 410 | 4 | 280 |
| 1 | 20 | 42 | Corsa Al mare | true | 2023-09-09 | 10000 | 3600 | 10.0 | 300 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 12 | Nuotata pomeridiana | true | 2023-07-02 | 8000 | 2700 | 12.0 | 350 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 18 | Galleggiamento al mare | true | 2023-07-13 | 6500 | 2600 | 9.8 | 320 | 5 | 0 |
| 2 | 3 | 25 | Nuoto in compagnia | true | 2023-07-28 | 8300 | 2700 | 12.0 | 350 | 2 | 0 |
| 2 | 4 | 34 | Non mollo | true | 2023-07-12 | 6800 | 2600 | 10.5 | 320 | 4 | 0 |
| 2 | 5 | 39 | Nuotate attraverso le gole | true | 2023-07-06 | 9200 | 3600 | 10.0 | 450 | 1 | 0 |
| 2 | 6 | 30 | Controcorrente | true | 2023-07-22 | 7500 | 3000 | 9.75 | 380 | 2 | 0 |
| 3 | 1 | 4 | Sui colli | true | 2023-07-06 | 11000 | 3800 | 9.56 | 480 | 1 | 390 |
| 3 | 2 | 7 | Cicloturismo tra i vigneti | true | 2023-04-11 | 12000 | 4200 | 11.42 | 520 | 0 | 310 |
| 3 | 3 | 10 | Veloce come un costiero | true | 2023-08-08 | 11000 | 4000 | 11.75 | 490 | 7 | 400 |
| 3 | 4 | 13 | Escursione tra i boschi | true | 2023-06-05 | 9500 | 3900 | 9.87 | 410 | 4 | 300 |
| 3 | 5 | 14 | Cicloturismo in campagna | true | 2023-07-31 | 11500 | 4500 | 10.7 | 520 | 2 | 360 |

Figura 4.1: Schermata di inserimento per le attività.

Sono state realizzate tramite query le principali operazioni di modifica e visualizzazione

dei dati. Nella figura 4.1 viene mostrato quello che potrebbe essere il processo di inserimento manuale di un'attività, anche se va normalmente esse dovrebbero essere caricate da servizi di terze parti che si occupano di registrare i dati e inviarli poi all'applicazione, ma per ragioni di semplicità e tempo questa parte non è stata implementata.

I percorsi caricati dovrebbero essere analizzati da un algoritmo il quale si occupa di individuare quali segmenti sono contenuti in esso, i tempi associati alla traccia e quindi inserirli di conseguenza nel DB. In maniera analoga alcune delle informazioni delle attività, come tempi di percorrenza e dati altimetrici non dovrebbero essere inseriti manualmente, ma calcolati a partire dal percorso.



The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left and a main table on the right. The sidebar has a tab labeled 'Operazioni' and two sections: 'Visualizza migliori tempi sui segmenti di:' with an 'Id utente' input field and a 'Visualizza tempi' button, and 'Visualizza il migliore utente che ha percorso il segmento:' with an 'Id segmento' input field and a 'Visualizza utente' button. The main table has columns: 'Id Segmento', 'Traccia', 'Nome', 'Id Sport', 'Visibilita', and 'Id C'. It contains 15 rows of data.

| Id Segmento | Traccia | Nome | Id Sport | Visibilita | Id C |
|-------------|-------------|----------------------------|----------|------------|------|
| 1 | segm_1.gpx | Salita Parco | 1 | true | 1 |
| 2 | segm_2.gpx | Discesa Lungofiume | 1 | true | 2 |
| 3 | segm_3.gpx | Pianura Parco | 1 | true | 3 |
| 4 | segm_4.gpx | Salita Collina | 1 | true | 4 |
| 5 | segm_5.gpx | Discesa Tecnica | 1 | true | 5 |
| 6 | segm_6.gpx | Pianura Centro Città | 1 | true | 3 |
| 7 | segm_7.gpx | Salita Montagna | 1 | true | 4 |
| 8 | segm_8.gpx | Discesa Panoramica | 1 | true | 2 |
| 9 | segm_9.gpx | Salita Ponte | 1 | true | 1 |
| 10 | segm_10.gpx | Lungovalle Rubicone | 1 | true | 3 |
| 11 | segm_11.gpx | Salita Collina Vista Mare | 1 | true | 4 |
| 12 | segm_12.gpx | Discesa Collina Vista Mare | 1 | true | 2 |
| 13 | segm_13.gpx | Pianura Parco del Lago | 1 | true | 3 |
| 14 | segm_14.gpx | Salita Monte Ventoso | 1 | true | 1 |
| 15 | segm_15.gpx | Discesa Tecnica Bosco | 1 | true | 5 |

Figura 4.2: *Operazioni su tabella segmenti*

Sono presenti alcune operazioni facilmente eseguibili per l'interrogazione del DB e possono essere trovate nella sottosezione operazioni delle schede principali.

L'applicazione non si presenta tanto quanto uno strumento da utilizzare liberamente da un utente, ma più come un tool per la gestione grafica del contesto considerato.