

Elaborato per il corso di Basi di dati

A.A 2018/2019

Progetto di una base di dati per la gestione di una palestra

Cavalieri Giacomo
giacomo.cavalieri2@studio.unibo.it
0000830738

Analisi dei requisiti

Intervista	3
Estrazione dei concetti principali	4

Progettazione concettuale

Schema Scheletro	6
Schema finale	10

Progettazione logica

Stima del volume dei dati	12
Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza	13
Schemi di navigazione e tabelle degli accessi	13
Raffinamento dello schema.....	19
Analisi delle ridondanze.....	20
Traduzione di entità e associazioni in relazioni	22
Schema relazionale finale	24
Traduzione delle operazioni in query SQL.....	26

Progettazione dell'applicazione

Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata	30
--	----

Analisi dei requisiti

Si vuole realizzare un database a supporto dell'automatizzazione della gestione di una palestra. Pertanto, la base di dati dovrà immagazzinare informazioni relative ai clienti, alle loro rispettive schede di allenamento nonché agli ingressi effettuati.

Gli allenatori della palestra potranno dunque consultare tutte le schede degli iscritti, aggiungere nuovi esercizi, compilare nuove schede etc.

Intervista

Un primo testo ottenuto dall'intervista è il seguente:

Si vuole tenere traccia degli iscritti alla palestra memorizzandone nome, cognome, codice fiscale ed eventualmente un numero di telefono e una mail. Al momento dell'iscrizione di un nuovo cliente si crea una tessera che riporta la data di rilascio e un codice identificativo, usata per poter entrare in palestra.

Un cliente può entrare solo nel caso in cui disponga di un abbonamento valido, ogni ingresso viene memorizzato con relativa data e ora.

Gli abbonamenti, comprati da un listino di cui è mantenuto uno storico, sono caratterizzati da una durata e un prezzo, inoltre al momento dell'acquisto può essere applicato anche uno sconto al cliente. Qualora il cliente lo richiedesse, l'abbonamento può essere sospeso, una sola volta nel periodo di validità dell'abbonamento, per un determinato periodo (durante il quale non si potrà entrare in palestra) per poi essere riattivato successivamente (e.g. per periodi prolungati di malattia che impedirebbero di frequentare la palestra, vacanze, etc.). Ogni cliente dispone di una e una sola scheda di allenamento realizzata da uno degli istruttori; inoltre si mantiene uno storico di tutte le schede possedute dal cliente così da poter dare consigli personalizzati su allenamenti futuri.

Una scheda, pur avendo una durata indicata in settimane, può essere utilizzata dal cliente fino a quando lo desidera (seppur non consigliato) e perderà di validità solo qualora gliene venisse assegnata una nuova.

Una scheda si compone di un numero variabile di tabelle, ciascuna delle quali contiene una routine di esercizi. Per ogni settimana della durata della scheda, un esercizio è caratterizzato da un numero di serie da effettuare, ciascuna con un numero di ripetizioni, e una pausa da effettuare fra una serie e l'altra; infine, ogni esercizio può avere anche un peso associato da usare.

Tutte le schede, così come i singoli esercizi posseggono uno o più obiettivi (e.g. dimagrimento, tonificazione, riabilitazione ginocchio etc.).

Il compito dello staff della palestra è assegnare nuove schede ai clienti, creare nuovi esercizi e assistere i clienti che prenotino un allenamento personalizzato (un allenatore può assistere al massimo un cliente al giorno e un cliente può prenotare al massimo un allenamento al giorno).

	1 ^a SETTIMANA	2 ^a SETTIMANA	3 ^a SETTIMANA
PANCA PIANA	4 x 10 - rec. 1'30"	4 x 8 - rec. 2'	4 x 6 - rec. 2'15"
CHEST PRESS	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 8 - rec. 1'45"	3 x 6 - rec. 2'
ALZATE LATERALI	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 8 - rec. 1'45"
SQUAT	4 x 10 con 5 kg - rec. 1'	4 x 8 con 8 kg - rec. 2'	4 x 6 con 12 kg - rec. 2'
LEG CURL STESO	5 x 8 - rec. 2'	5 x 10 - rec. 2'15"	5 x 10 - rec. 2'15"
STACCO	4 x 10 - rec. 1'30"	4 x 8 - rec. 2'	4 x 6 - rec. 2'15"
TRICIPITI AL CAVO	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 8 - rec. 1'45"
ALZATE LATERALI	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 10 - rec. 1'30"	3 x 8 - rec. 1'45"

Esempio di scheda di allenamento con 2 tabelle (evidenziate con colori differenti) della durata di 3 settimane. Ogni colonna riporta il numero di serie e il numero di ripetizioni per serie oltre al recupero da effettuare fra una serie e l'altra.

Estrazione dei concetti principali

Termine	Breve descrizione	Eventuali sinonimi
Cliente	Colui che frequenta la palestra ed effettua allenamenti in base a quanto riportato sulla propria scheda	Iscritto
Istruttore	Colui che deve assistere i clienti durante i propri allenamenti e si occupa di assegnare nuove schede	Membro dello staff
Scheda	Oggetto che riporta gli esercizi da effettuare durante un allenamento organizzandoli in tabelle	Scheda di allenamento
Tabella	Componente fondamentale nella quale si dividono le schede	Routine di esercizi
Serie	Ripetizione in sequenza di uno stesso esercizio un determinato numero di volte	
Recupero	Tempo indicato in minuti e secondi di pausa fra una serie di esercizi e la successiva	Pausa

A seguito della lettura e comprensione dei requisiti, si procede redigendo un testo che ne riassume tutti i concetti e in particolare ne estragga quelli principali eliminando le ambiguità sopra rilevate:

Per ogni **cliente** della palestra vengono memorizzati nome, cognome, codice fiscale ed eventualmente un numero di telefono e una mail. Ogni cliente possiede un codice univoco fornitogli al momento dell'iscrizione. Un cliente può entrare in

palestra solo nel caso in cui disponga di un abbonamento valido, ogni ingresso viene memorizzato con relativa data e ora.

Ogni **abbonamento** ha una durata e un prezzo e al momento dell'acquisto si può effettuare uno sconto per il cliente. I prezzi degli abbonamenti sono memorizzati in un **listino** di cui si mantiene uno storico delle versioni. L'abbonamento può essere sospeso una sola volta per un determinato periodo per posticiparne la scadenza.

Di ogni cliente si memorizzano le vecchie schede e la **scheda** attuale che perde di validità nel momento in cui ne viene assegnata una nuova.

Una scheda si compone di almeno una **tabella**. Per ogni settimana della durata della scheda, gli **esercizi** riportati nelle tabelle sono caratterizzati da un numero di serie da effettuare, ciascuna con un numero di ripetizioni, un recupero e un eventuale peso da usare. Schede e esercizi posseggono **obiettivi**.

Gli **istruttori** devono assegnare nuove schede ai clienti, compilarne di nuove e creare esercizi. Infine devono assistere quei clienti i quali richiedano sessioni di allenamento private (un istruttore può assistere al massimo un cliente al giorno e un cliente può prenotare al massimo un allenamento al giorno).

Segue un elenco delle principali azioni richieste:

1. Iscrivere un nuovo cliente
2. Aggiungere un nuovo istruttore
3. Registrare l'ingresso di un cliente
4. Registrare l'acquisto di un abbonamento da parte di un cliente
5. Cambiare il listino prezzi per l'anno corrente
6. Sospendere l'abbonamento di un cliente
7. Assegnare una scheda già esistente ad un cliente
8. Compilare una nuova scheda
9. Leggere tutte le tabelle della scheda attuale di un cliente
10. Data la tabella di una scheda visualizzare tutti i suoi esercizi
11. Visualizzare gli esercizi in base a particolari filtri (e.g. con uno specifico obiettivo o che riguardano uno specifico muscolo etc.)
12. Registrare la prenotazione di una sessione di allenamento individuale
13. Mostrare il prossimo allenamento di un cliente o un istruttore

Progettazione concettuale

Schema Scheletro

Le entità di **istruttore** e **cliente** sono la generalizzazione di una entità **persona**, identificata tramite un codice univoco (non si utilizza il codice fiscale per evitare problemi di omocodia). Dall'analisi del dominio si evince come un cliente non possa prenotare più di un allenamento in una giornata così come un istruttore non possa seguire più di un allenamento in una giornata. Perciò si utilizzano come identificatori della entità **allenamento** sia la combinazione di istruttore e giorno che cliente e giorno tramite le associazioni **assiste** e **prenotazione**.

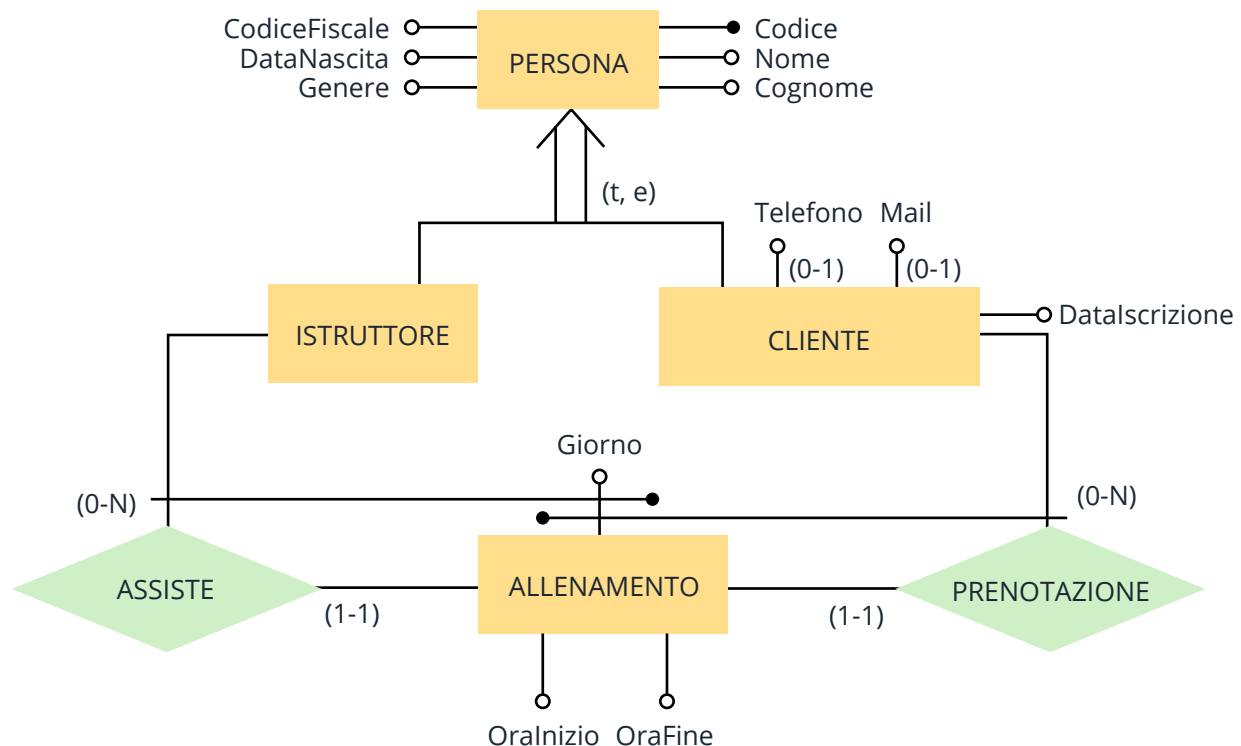


Fig. 1.1 Schema E/R con le principali entità per modellazione degli allenamenti

Un cliente possiede più **abbonamenti** nel tempo, dunque non è sufficiente una associazione fra cliente e tipo abbonamento con un attributo "data di acquisto" perché non permetterebbe a un cliente di possedere più volte una stessa tipologia di abbonamento (e.g. un cliente non potrebbe comprare due volte l'abbonamento mensile nell'anno 2018). Per risolvere tale problema si ricorre alla reificazione dell'acquisto dell'abbonamento identificando tale entità tramite il codice del cliente e la data di acquisto.

Rimane il vincolo inespresso che un cliente non può acquistare un abbonamento fino alla scadenza del precedente acquisito.

Poiché il **listino** degli abbonamenti può cambiare al più fra un anno e il successivo viene identificato tramite l'anno nel quale è stato composto. Le tipologie di abbonamento di cui si compone devono avere tutte durata differente, questo viene modellato utilizzando come identificatore di tipologia abbonamento la sua durata e l'anno del listino nel quale compare.

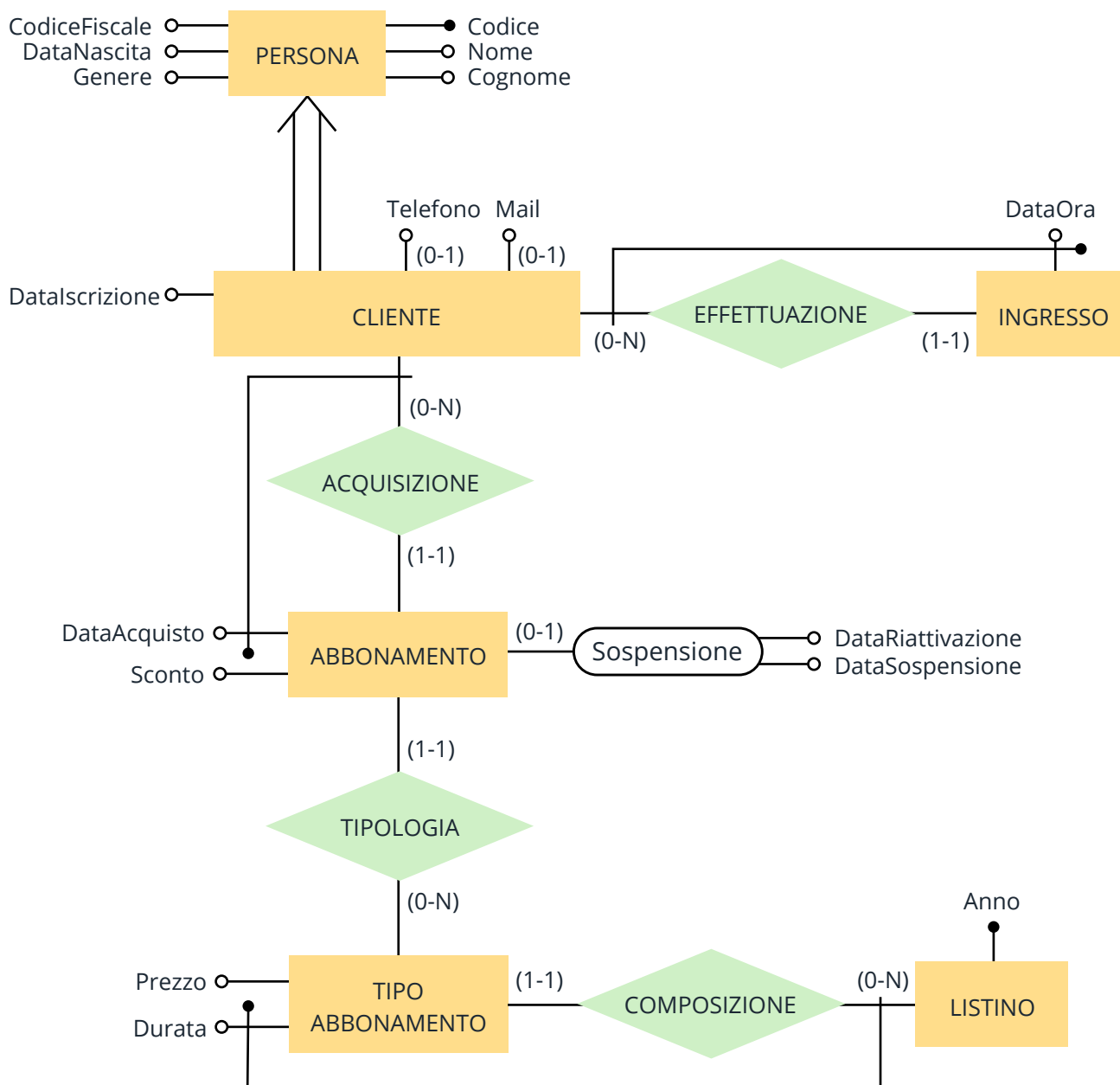


Fig. 1.2 Schema E/R rappresentante il sistema di abbonamenti e la loro storicizzazione

Una stessa **scheda** può essere assegnata a più clienti (e.g. scheda per principianti, scheda tonificazione...), dunque ho optato per utilizzare una seconda entità, **scheda posseduta**, per rappresentare il possesso di un particolare tipo di scheda. Ogni scheda posseduta è posseduta da un solo cliente il quale dispone di una sola scheda attuale, tale possesso è rappresentato dalla associazione **possedimento attuale**. Ho scelto di utilizzare tale distinzione nelle associazioni in quanto un cliente può possedere molteplici schede ma sempre una sola scheda attuale che verrà visualizzata con alta frequenza, risulta quindi necessario poterla trovare velocemente (se non fosse presente questa seconda associazione, si dovrebbe scorrere tutte le schede possedute da un cliente e prendere quella con numero ordinale maggiore, il vantaggio di tale approccio è evidenziato nella Analisi delle Ridondanze).

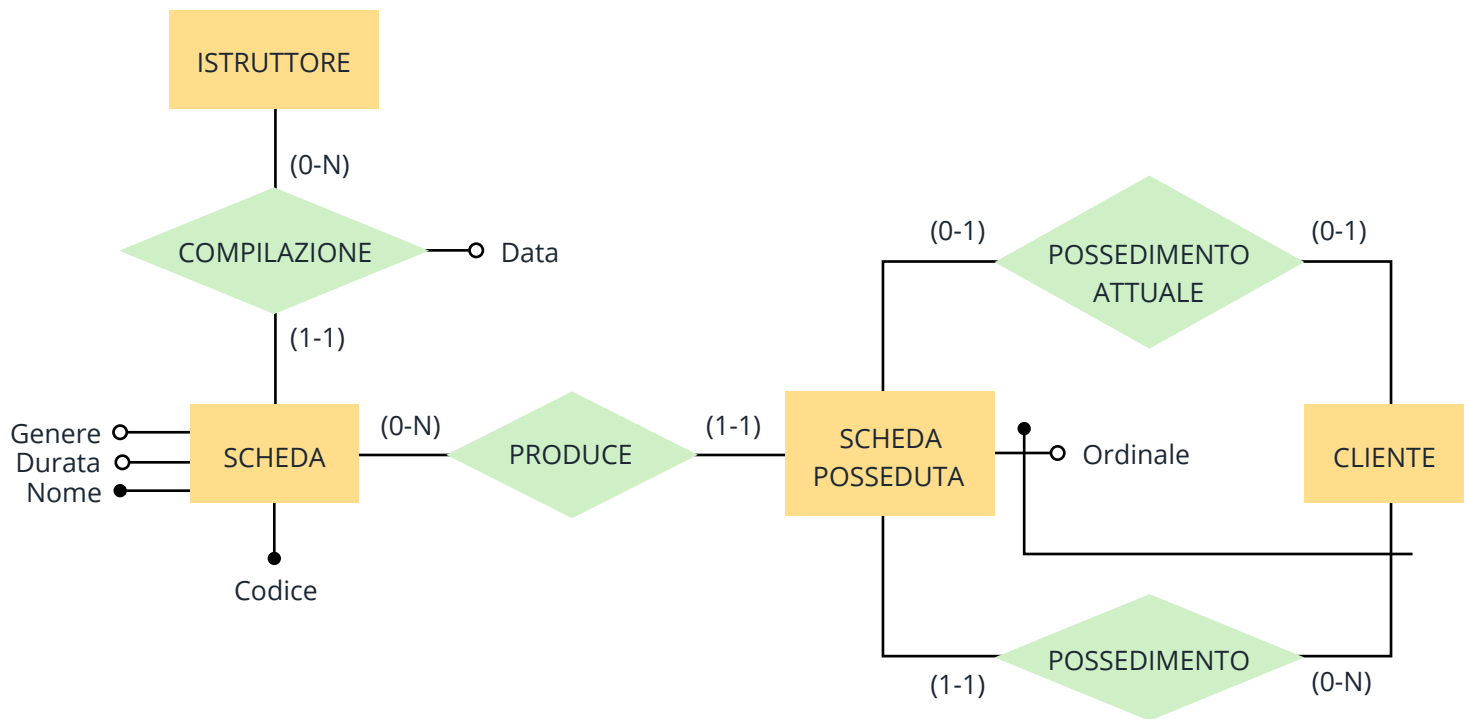


Fig. 1.3 Schema E/R con la modellazione del possesso delle schede

Ogni **scheda** presenta una suddivisione in **tabelle** (identificate tramite la loro posizione nella scheda) a loro volta divise in sequenze di **esercizi** la cui posizione all'interno della tabella viene utilizzata per identificarli in maniera univoca. Così facendo viene rispettato il vincolo per cui, data una scheda, una sua tabella e un posizione in quest'ultima è univocamente determinato l'esercizio che vi compare.

Per modellare il concetto di ripetizione settimanale è stata creata una entità **settimana** che, in associazione con l'**esercizio in scheda** permette di memorizzare le ripetizioni per tale settimana. Rimane il vincolo inespresso per cui il numero di settimane associate a una scheda deve essere pari alla durata della scheda e ogni esercizio in scheda deve essere associato a tutte le settimane della scheda di cui fa parte.

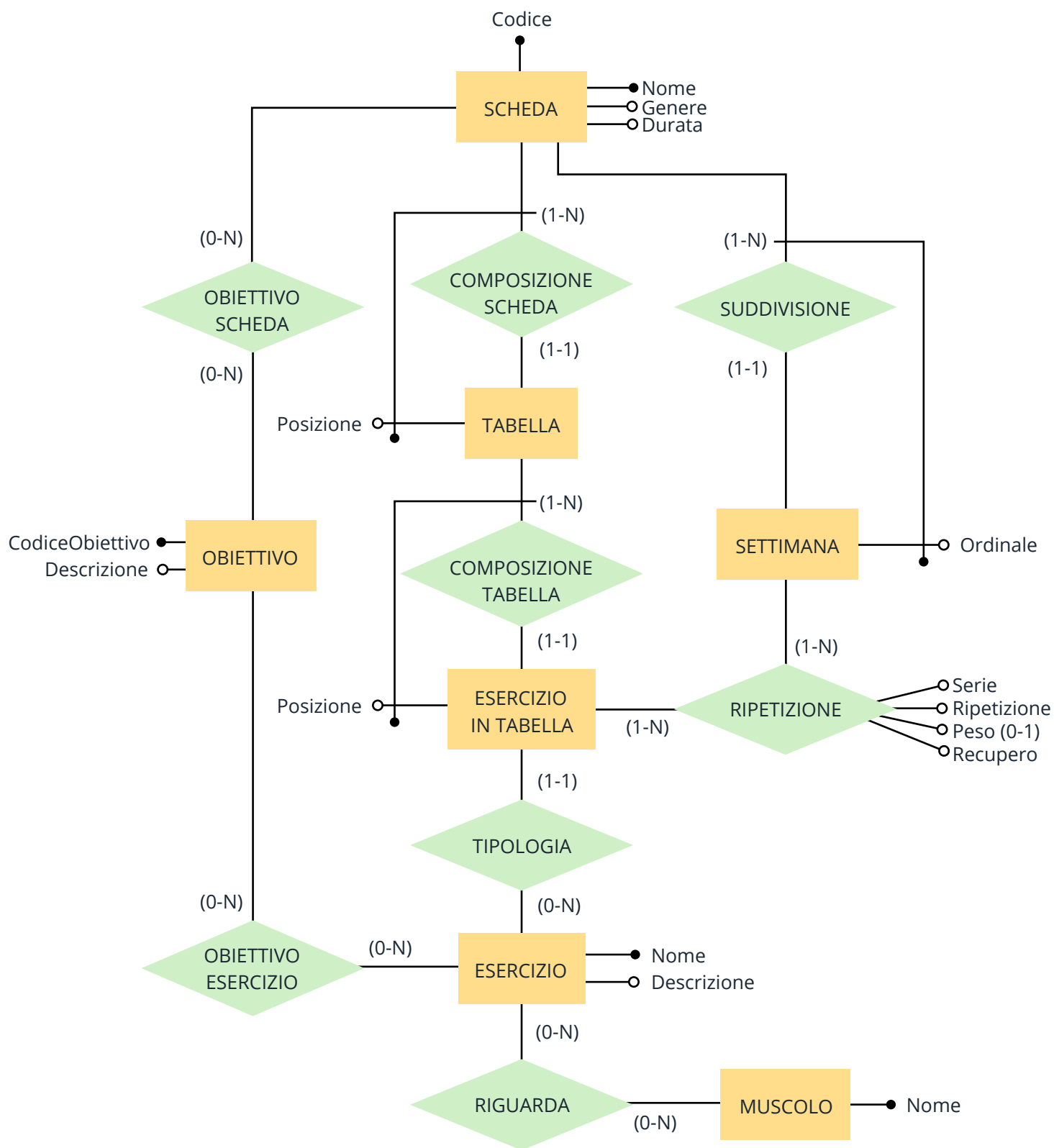
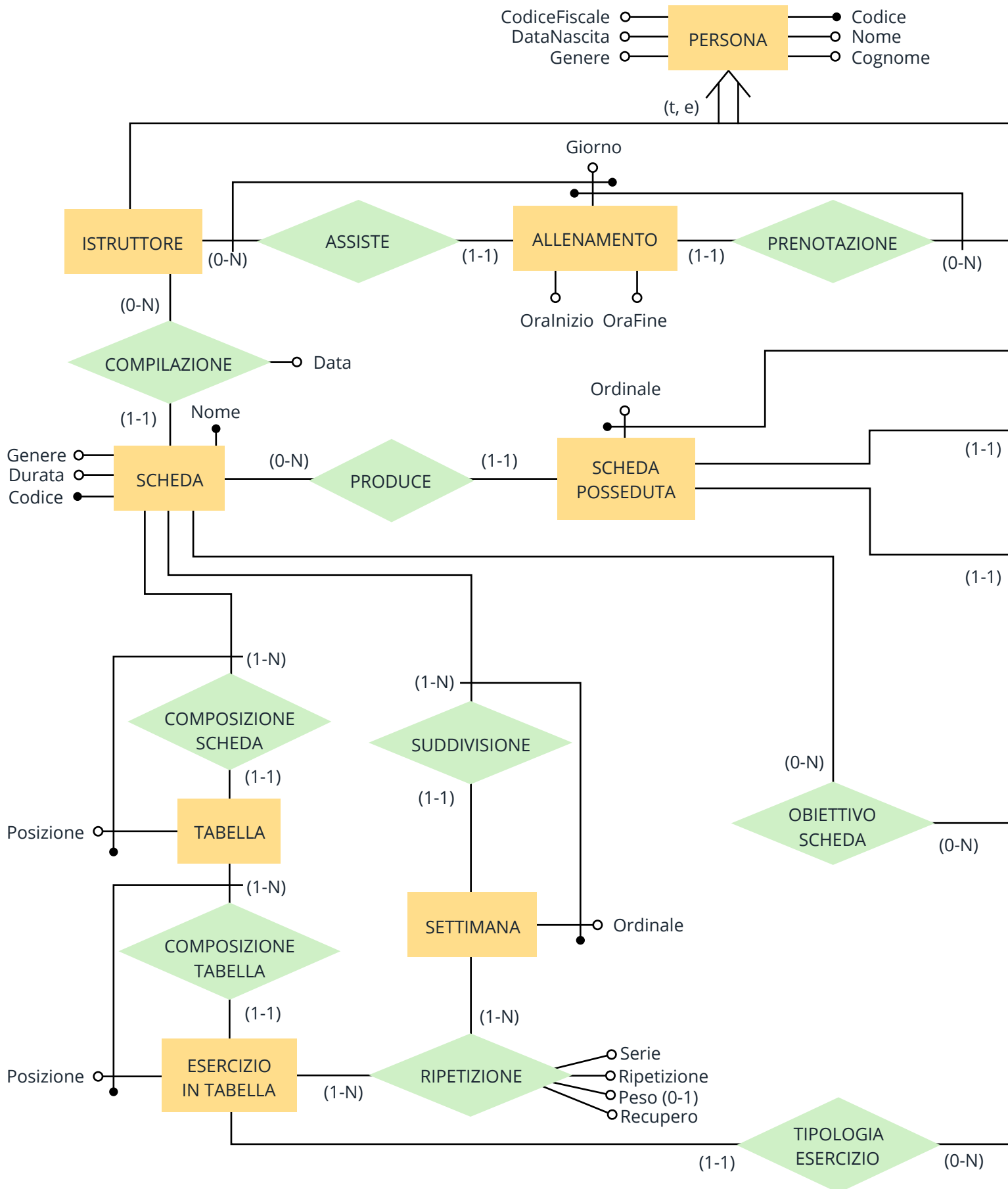
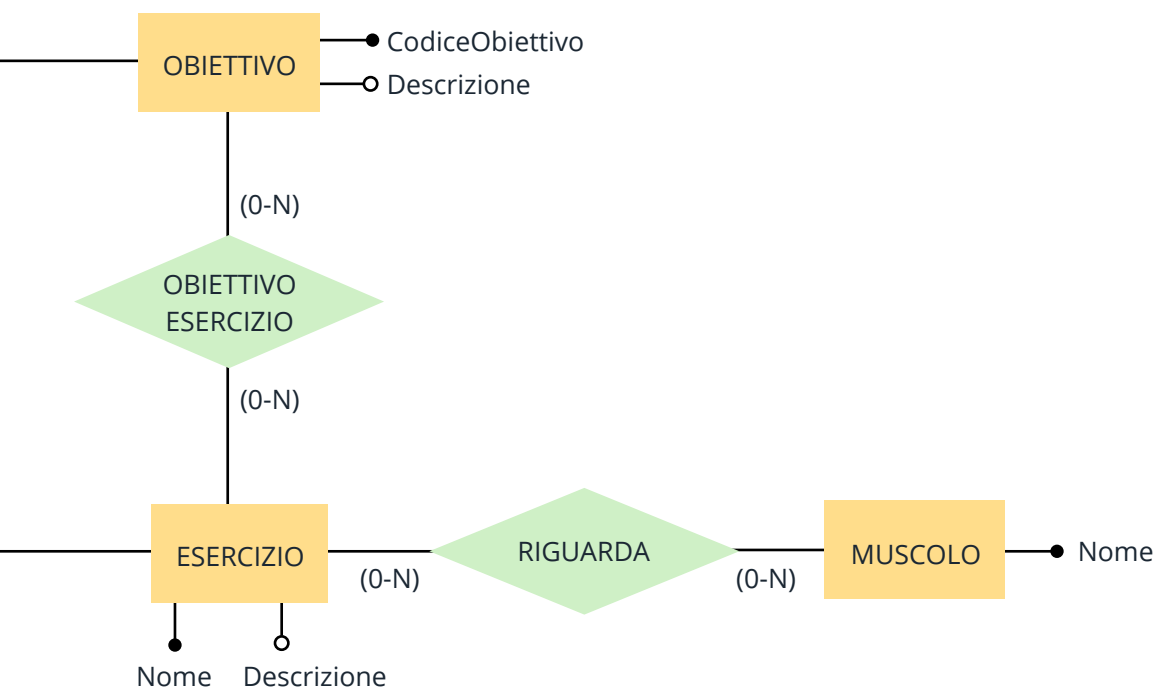
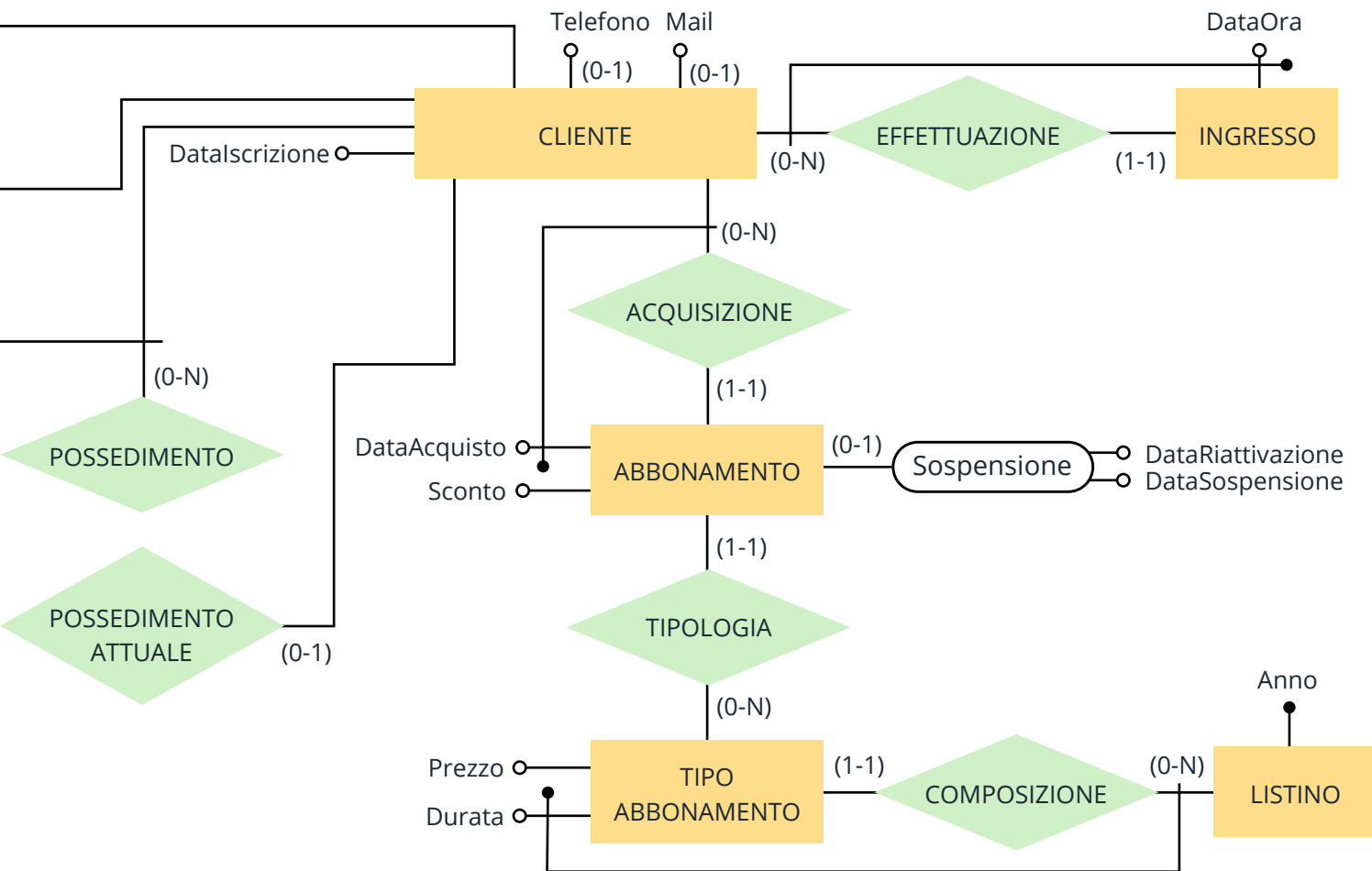


Fig. 1.4 Schema E/R con la modellazione della composizione delle schede

Schema finale





Progettazione logica

Stima del volume dei dati

Concetto	Costrutto	Volume
Cliente	E	10.000
Ingresso	E	1.000.000
Effettuazione	R	1.000.000
Abbonamento	E	30.000
Acquisizione	R	30.000
Tipo Abbonamento	E	40
Tipologia	R	30.000
Listino	E	10
Composizione	R	40
Istruttore	E	10
Allenamento	E	15.000
Assiste	R	15.000
Prenotazione	R	15.000
Scheda Posseduta	E	100.000
Possedimento attuale	R	10.000
Possedimento	R	100.000
Scheda	E	50.000
Compilazione	R	50.000
Produce	R	100.000
Tabella	E	100.000
Composizione scheda	R	100.000
Esercizio in tabella	E	800.000
Tipologia Esercizio	R	800.000
Composizione tabella	R	800.000

Concetto	Costrutto	Volume
Ripetizione	R	24.000.000
Settimana	E	300.000
Suddivisione	R	300.000
Esercizio	E	500
Muscolo	E	20
Riguarda	R	200
Obiettivo	E	30
Obiettivo Scheda	R	25.000
Obiettivo Esercizio	R	1.000

Descrizione delle operazioni principali e stima della loro frequenza

Le operazioni da effettuare sono quelle già elencate nella fase di analisi. Segue una tabella riportante la loro descrizione e relativa frequenza:

Codice	Operazione	Frequenza
1	Iscrivere un nuovo cliente	2 al giorno
2	Aggiungere un nuovo istruttore	1 all'anno
3	Registrare l'ingresso di un cliente, controllando la validità dell'abbonamento	100 al giorno
4	Registrare l'acquisto di un abbonamento da parte di un cliente	5 al giorno
5	Cambiare il listino prezzi per l'anno corrente	1 all'anno
6	Sospendere l'abbonamento di un cliente	5 al mese
7	Assegnare una scheda già esistente ad un cliente	10 al giorno
8	Compilare una nuova scheda	1 al mese
9	Leggere tutte le tabelle della scheda attuale di un cliente	100 al giorno
10	Data la tabella di una scheda visualizzare tutti i suoi esercizi e ripetizioni	200 al giorno
11	Visualizzare gli esercizi in base a particolari filtri	1 al mese
12	Registrare la prenotazione di una sessione di allenamento individuale	2 al giorno
13	Mostrare il prossimo allenamento di un cliente o un istruttore	40 al giorno

Schemi di navigazione e tabelle degli accessi

Sono riportate in seguito le tabelle degli accessi delle operazioni sopra riportate; inoltre, ove non risulti banale, sono stati inseriti i relativi schemi di navigazione. Al fine del calcolo degli costi, si considerano di peso doppio gli accessi in scrittura rispetto a quelli in lettura.

OP 1 - Iscrivere un nuovo cliente

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Cliente	E	1	S
Totale: 1S → 2 al giorno			

OP 2 - Aggiungere un nuovo istruttore

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Istruttore	E	1	S
Totale: 1S → 2 all'anno			

OP 3 - Registrare l'ingresso di un cliente

Prima di permettere l'ingresso di un cliente bisogna verificare che questo disponga di un abbonamento valido, questo comporterà dover leggere gli abbonamenti del cliente che, in media, sono 3.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Effettuazione	R	1	S
Ingresso	E	1	S
Acquisizione	R	3	L
Abbonamento	E	3	L
Totale: 2S + 6L → 1000 al giorno			

OP 4 - Registrare l'acquisto di un abbonamento da parte di un cliente

Per poter portare a termine tale operazione, è necessario prima verificare che il cliente che sta acquisendo l'abbonamento non disponga di uno non ancora scaduto. Questo comporta ulteriori letture degli abbonamenti di un cliente.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Acquisizione	R	3	L
Abbonamento	E	3	L
Acquisizione	R	1	S
Abbonamento	E	1	S
Tipologia	R	1	S
Totale: 3S + 6L → 60 al giorno			

OP 5 - Cambiare il listino prezzi per l'anno corrente

Si considera che, al momento della aggiunta del nuovo listino, vengano aggiunte anche le tipologie di abbonamento di cui si compone che, in media, sono 4 per listino.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Listino	E	1	S
Composizione	R	4	S
Tipo abbonamento	E	4	S
Totale: 9S → 18 all'anno			

OP 6 - Sospendere l'abbonamento di un cliente

Per sospendere l'abbonamento di un cliente è necessario verificare che ve ne sia uno valido che possa essere sospeso, questo comporta la lettura degli abbonamenti del cliente.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Acquisizione	R	3	L
Abbonamento	E	3	L
Abbonamento	E	1	S
Totale: 1S + 6L → 40 al mese			

OP 7 - Assegnare una scheda già esistente ad un cliente

Si assume di conoscere già il codice della scheda da assegnare e il codice del cliente a cui assegnarla. Nel momento in cui viene assegnata una scheda, si scrive sia nella relazione possedimento che in possedimento attuale (andando a sostituire una eventuale scheda presente in precedenza). Inoltre quando si inserisce una scheda, bisogna leggere quella che si sta andando a sostituire per scrivere il corretto valore nel campo ordinale della nuova scheda.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
PossedimentoAttuale	R	1	L
Scheda posseduta	E	1	L
Scheda posseduta	E	1	S
Possedimento	R	1	S
Possedimento Attuale	R	1	S
Totale: 3S + 2L → 800 al giorno			

OP 8 - Compilare una nuova scheda

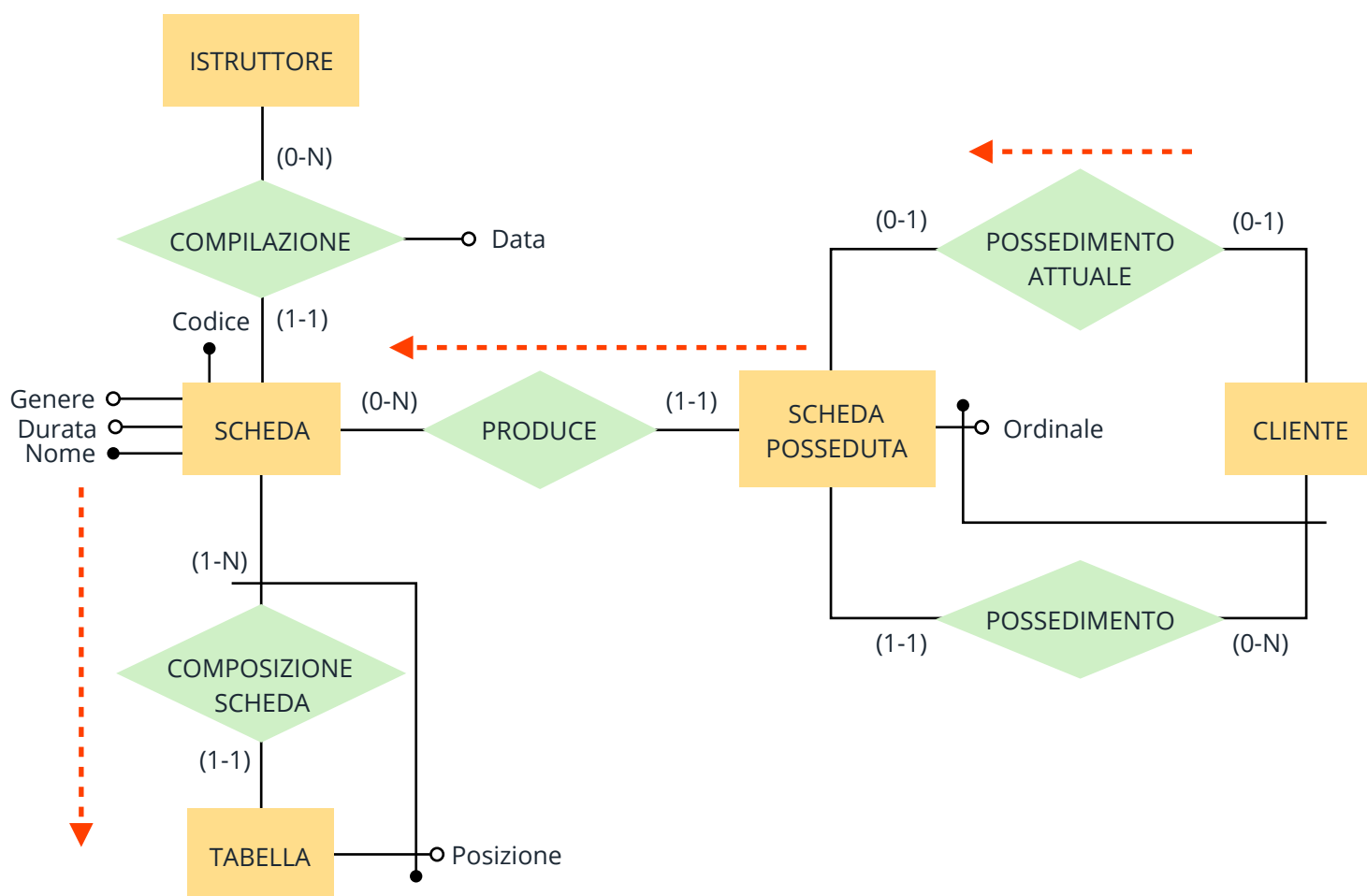
Compilare una nuova scheda è un processo che si compone di diverse fasi: bisogna innanzitutto creare una scheda e tante entità settimana a essa associate pari alla sua durata; dopodiché è necessario creare le tabelle della scheda (in media sono 2 per scheda) e per ognuna inserirvi degli esercizi (in media 8 per tabella). Aggiunti gli esercizi, per ciascuno bisogna indicare una ripetizione per ogni settimana della tabella.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Scheda	E	1	S
Suddivisione	R	6	S
Settimana	E	6	S
Composizione scheda	R	2	S

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Tabella	E	2	S
Composizione tabella	R	16	S
Esercizio in tabella	E	16	S
Tipologia	R	16	S
Ripetizione	R	96	S
Obbiettivo scheda	R	1	S
Totale: 162S → 324 al mese			

OP 9 - Leggere tutte le tabelle della scheda attuale di un cliente

Innanzitutto è necessario reperire la scheda attuale di un cliente, questo richiederà una lettura in Possedimento Attuale, dopodiché si dovranno leggere le tabelle di tale scheda



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Possedimento Attuale	R	1	L

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Scheda Posseduta	E	1	L
Produce	R	1	L
Scheda	E	1	L
Composizione scheda	R	2	L
Tabella	E	2	L
Totale: 8L → 800 al giorno			

OP 10 - Data la tabella di una scheda visualizzare tutti i suoi esercizi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Composizione tabella	R	8	L
Esercizio in tabella	E	8	L
Ripetizione	E	48	L
Totale: 64L → 12.800 al giorno			

OP 11 - Visualizzare gli esercizi in base a particolari filtri

Considero il caso generico di un filtro sul muscolo e uno sull'obiettivo, in tal caso gli accessi effettuati saranno:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Riguarda	R	10	L
Esercizio	E	10	L
Obiettivo Esercizio	E	2	L
Esercizio	R	2	L
Totale: 24L → 24 al mese			

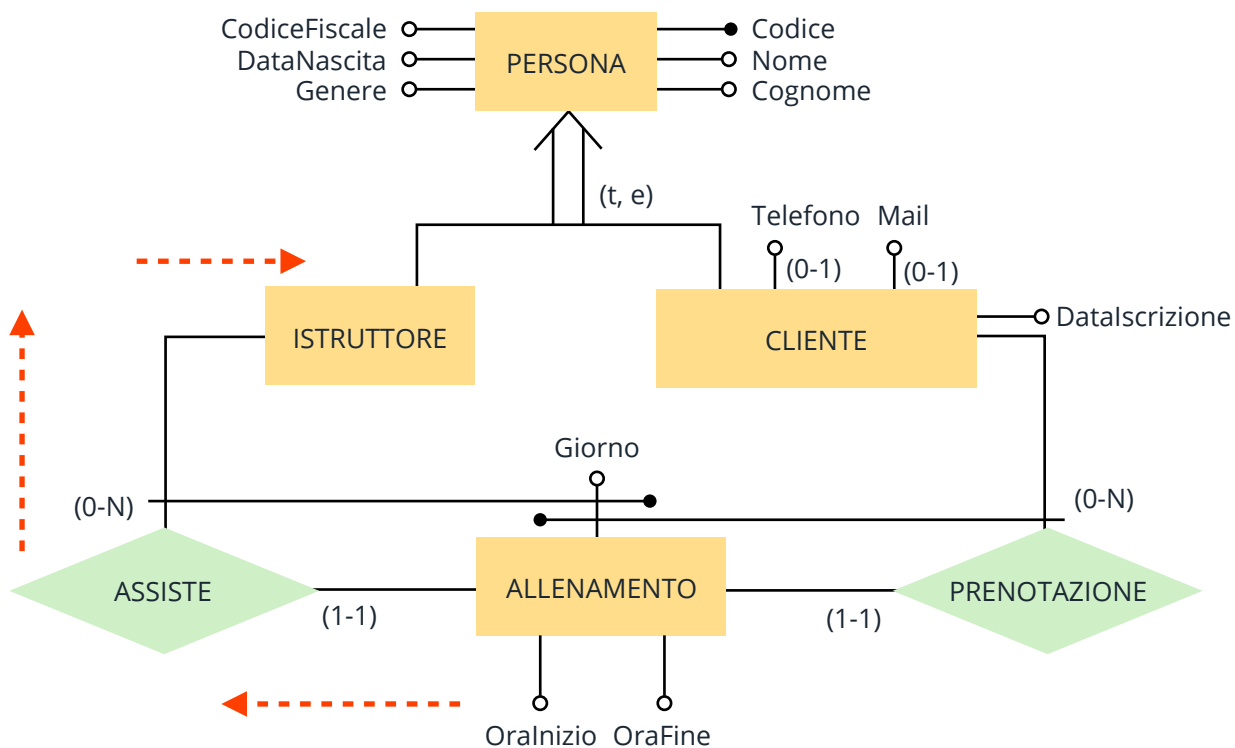
OP 12 - Registrare la prenotazione di una sessione di allenamento individuale

Supponendo di Conoscere il codice del cliente e dell'istruttore da inserire nella tabella sarà sufficiente una scrittura dell'entità Allenamento.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Allenamento	E	1	S
Assiste	R	1	S
Prenotazione	R	1	S
Totale: 3S → 12 al giorno			

OP 13 - Mostrare il prossimo allenamento di un cliente o un istruttore

Si analizza il costo per una sola delle due query che risultano perfettamente simmetriche.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Allenamento	E	1.5	L
Assiste	R	1	L
Istruttore	E	1	L
Totale: 3.5L → 140 al giorno			

Raffinamento dello schema

Eliminazione delle gerarchie

Per l'eliminazione della gerarchia persona si è scelto di adottare l'approccio del collasso verso il basso, replicando così gli attributi in istruttore e cliente. Si è adottata questa strategia in quanto si deve interagire con i clienti molto più spesso che con gli istruttori, e non si ha la necessità che l'identificatore per tali entità sia globalmente univoco.

Eliminazione degli attributi compositi

Nello schema è presente un attributo composito nell'entità abbonamento che è stato diviso nelle sue sotto-componenti. Sarà poi necessario accertarsi, a livello di applicazione, che tali attributi siano sempre entrambi impostati a un valore coerente o entrambi null.

Scelta delle chiavi primarie

Nello schema sono già evidenziate senza ambiguità tutte le chiavi primarie per la maggior parte delle entità; per quanto riguarda l'entità scheda, si sceglie di usare come chiave primaria il codice mentre per l'allenamento la chiave primaria sarà data dal giorno e l'associazione con cliente.

Eliminazione degli identificatori esterni

Nello schema E/R sono eliminate le seguenti relazioni:

- Prenotazione, importando codiceCliente in Allenamento
- Assiste, importando codicelIstruttore in Allenamento
- Effettuazione, importando codiceCliente in Ingresso
- Acquisizione, importando codiceCliente in Abbonamento
- ComposizioneListino, importando anno in TipoAbbonamento
- Tipologia, importando durata e anno in Abbonamento
- Produce, importando codiceScheda in SchedaPosseduta
- PossedimentoAttuale, importando codiceScheda e ordinale in Cliente
- Possedimento, importando codiceCliente in SchedaPosseduta
- Compilazione, importando codicelIstruttore e l'attributo data in Scheda
- Suddivisione, importando codiceScheda in Settimana
- ComposizioneScheda importando codiceScheda in Tabella
- ComposizioneTabella, importando posizioneTabella e codiceScheda in EsercizioInTabella
- Ripetizione, reificata importando codiceScheda, ordinaleSettimana da Settimane e posizioneTabella, posizioneEsercizio da EsercizioInTabella
- Tipologia, importando nomeEsercizio in EsercizioInTabella
- ObiettivoEsercizio, reificata importando nomeEsercizio da Esercizio e codiceObiettivo da Obiettivo
- ObiettivoScheda, reificata importando codiceScheda da Scheda e codiceObiettivo da Obiettivo
- Riguarda, reificata importando nomeEsercizio da Esercizio e nomeMuscolo da Muscolo

Analisi delle ridondanze

È stata inserita una ridondanza tramite l'uso dell'associazione Possedimento Attuale, in quanto sarebbe sufficiente l'associazione Possedimento per risalire alla scheda attuale di un cliente, effettuando un ordinamento delle schede possedute per ordinale.

È riportata la valutazione del risparmio in termini di accessi dato dall'uso di questo approccio:

OP 7 - Assegnare una scheda già esistente ad un cliente

L'avere una ridondanza in questo caso aiuta nell'inserimento: infatti, poiché la scheda attuale dispone di un ordinale, inserire il successivo nella nuova scheda può essere fatto tramite una lettura.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Possedimento Attuale	R	1	L
Scheda posseduta	E	1	L
Scheda posseduta	E	1	S
Possedimento	R	1	S
Possedimento Attuale	R	1	S
Totale: 3S + 2L → 800 al giorno			

Senza ridondanza sarebbe invece necessario leggere tutte le schede possedute dal cliente e individuare quella con ordinale maggiore per stabilire il prossimo numero da inserire:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Possedimento	R	10	L
Scheda posseduta	E	10	L
Scheda posseduta	E	1	S
Possedimento	R	1	S
Possedimento Attuale	R	1	S
Scheda attuale	E	1	S
Totale: 4S + 20L → 2800 al giorno			

OP 9 - Leggere tutte le tabelle della scheda attuale di un cliente

L'associazione ridondante Possedimento Attuale permette di ottenere con due sole letture il codice della scheda attuale del cliente. Senza ridondanza (seconda tabella) sarebbe necessario leggere tutte le schede del cliente per stabilire quale sia quella con ordinale maggiore.

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Possedimento Attuale	R	1	L
Scheda Posseduta	E	1	L
Produce	R	1	L
Scheda	E	1	L
Composizione scheda	R	2	L
Tabella	E	2	L
Totale: 8L → 800 al giorno			

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Possedimento Attuale	R	10	L
Scheda Posseduta	E	10	L
Produce	R	1	L
Scheda	E	1	L
Composizione scheda	R	2	L
Tabella	E	2	L
Totale: 26L → 2600 al giorno			

Si può vedere come in entrambi i caso la ridondanza garantisca un notevole vantaggio in termini di accessi risparmiati, per questo verrà mantenuta.

Traduzione di entità e associazioni in relazioni

abbonamenti(codiceCliente, dataAcquisto, sconto, dataSospensione, dataRiattivazione, annoListino, durata)

allenamenti(codiceCliente: clienti, giorno, codiceIstruttore: istruttori, oraInizio, oraFine)
UNIQUE(codiceIstruttore, giorno)

clienti(codice, nome, cognome, CF, dataNascita, genere, ordinaleSchedaAttuale*:
schede_possedute.ordinale, codiceSchedaAttuale*: schede_possedute.codice,
telefono*, mail*)

esercizi(nome, descrizione*)

esercizi_in_tabella((codiceScheda, posizioneTabella): tabelle, posizioneEsercizio,
nomeEsercizio: esercizi)

ingressi(codiceCliente: clienti, dataOra)

istruttori(codice, nome, cognome, CF, dataNascita, genere)

listini(anno)

muscoli(nome)

obiettivi(codiceObiettivo, descrizione)

obiettivi_esercizi(nomeEsercizio: esercizi, codiceObiettivo: obiettivi)

obiettivi_schede(codiceScheda: schede, codiceObiettivo: obiettivi)

riguarda(nomeEsercizio: esercizi, nomeMuscolo: muscoli)

ripetizioni((posizioneTabella, posizioneEsercizio, codiceScheda): esercizi_in_tabella,
ordinale_settimana: settimane, serie, ripetizione, peso*, recupero)

schede(codiceScheda, nome, durata, genere, dataCompilazione, codiceIstruttore: istruttori)
UNIQUE(nome)

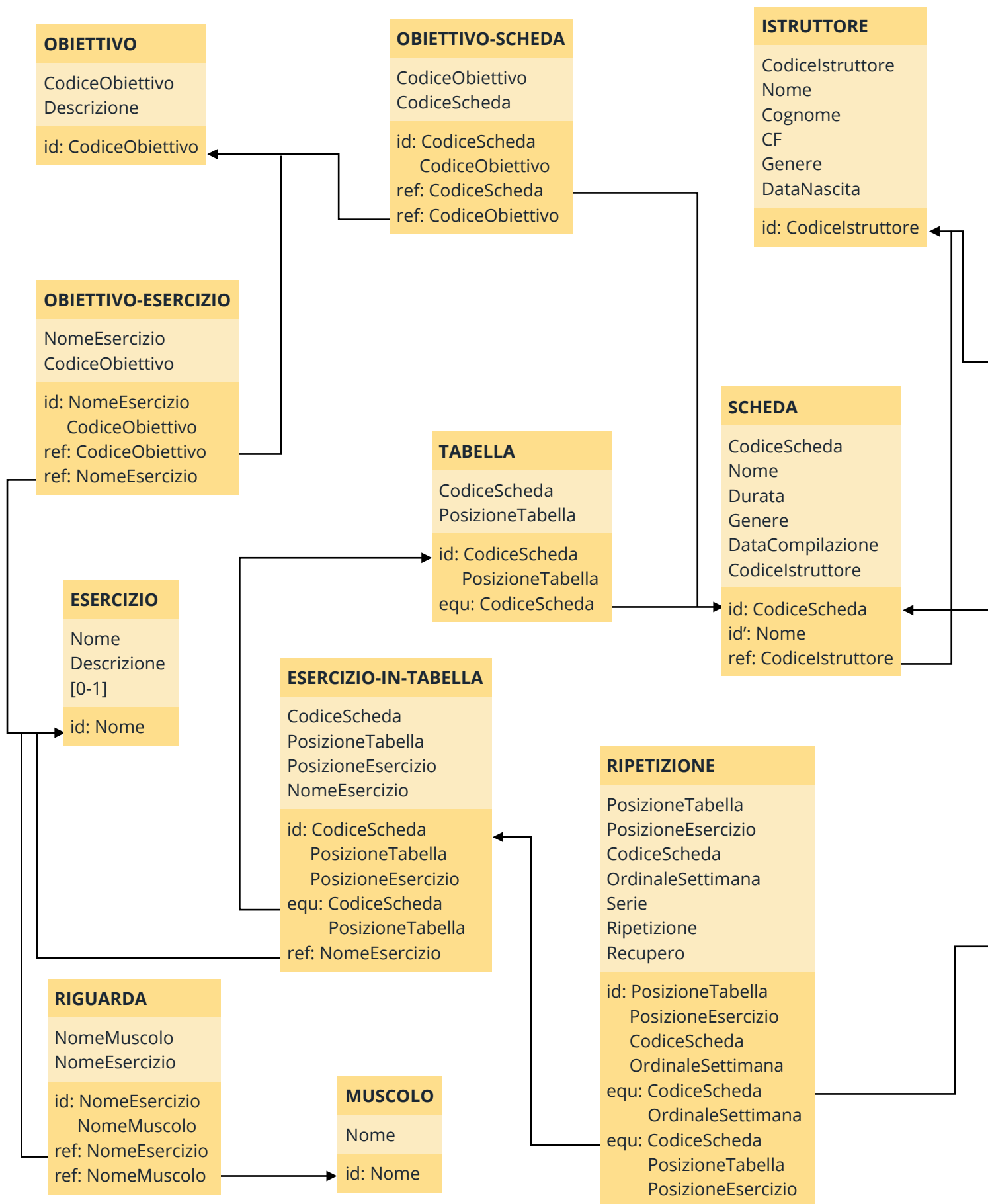
schede_possedute(codiceCliente: clienti, ordinale, codiceScheda: schede)

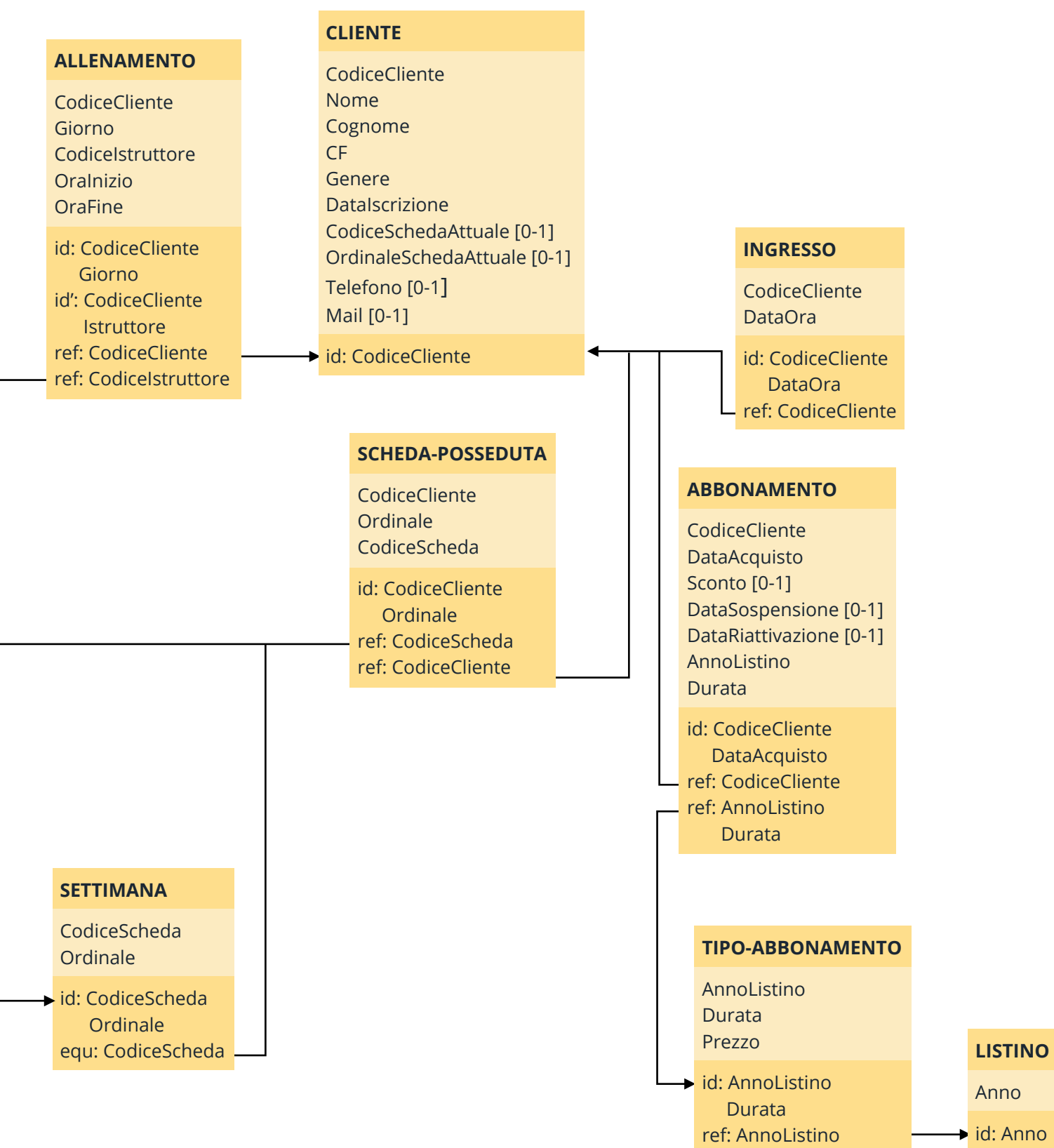
settimane(codiceScheda: schede, ordinale)

tabelle(codiceScheda: schede, posizioneTabella)

tipi_abbonamento(annoListino: listini, durata, prezzo)

Schema relazionale finale





Traduzione delle operazioni in query SQL

OP 1 - Iscrivere un nuovo cliente

```
INSERT INTO clienti (nome, cognome, CF, dataNascita, genere,
telefono, mail)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

OP 2 - Aggiungere un nuovo istruttore

```
INSERT INTO istruttori (nome, cognome, CF, dataNascita, genere)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
```

OP 3 - Registrare l'ingresso di un cliente

Per verificare se il cliente dispone di un abbonamento valido la seguente query deve restituire un record, questo sarà l'unico abbonamento valido (si ha la certezza che ci sia un solo abbonamento valido per come viene gestita l'aggiunta di nuovi abbonamenti acquisiti).

```
SELECT *
FROM abbonamenti
WHERE codiceCliente = ?
AND DATEDIFF(NOW(), dataAcquisto) - IF(dataSospensione IS NOT NULL,
DATEDIFF(dataRiattivazione, dataSospensione), 0) < durata
AND IF(dataSospensione IS NOT NULL, (NOW() < dataSospensione OR
NOW() >= dataRiattivazione), true)
```

Se tale condizione risulta soddisfatta, si può aggiungere il nuovo ingresso col codice del cliente che potrà entrare in palestra.

```
INSERT INTO ingressi (codiceCliente)
VALUES (?)
```

OP 4 - Registrare l'acquisto di un abbonamento da parte di un cliente

Si può registrare un abbonamento solo se il cliente non dispone già di abbonamenti validi, ovvero se la seguente query non ritorna alcun record:

```
SELECT *
FROM abbonamenti
WHERE codiceCliente = ?
AND DATEDIFF(NOW(), dataAcquisto) - IF(dataSospensione IS NOT NULL,
DATEDIFF(dataRiattivazione, dataSospensione), 0) <
DATEDIFF(DATE_ADD(dataAcquisto, INTERVAL durata MONTH),
dataAcquisto)
```

Appurata la possibilità di comprare un nuovo abbonamento si potrà aggiungere.

```
INSERT INTO abbonamenti (codiceCliente, sconto, durata, annoListino)
VALUES (?, ?, ?, SELECT anno
                    FROM listini
                    ORDER BY anno DESC
                    LIMIT 1)
```

Così facendo si forza l'acquisto di tipologie di abbonamento che sono presenti solo nel listino in uso, ovvero quello più recente.

OP 5 - Cambiare il listino prezzi per l'anno corrente

L'operazione per aggiungere un listino è la seguente:

```
INSERT INTO listini (anno)
VALUES (YEAR(NOW()))
```

Per aggiungere tipologie di abbonamento a un listino:

```
INSERT INTO tipiAbbonamento
VALUES (YEAR(NOW()), ?, ?)
```

Si presuppone che tutti gli abbonamenti vengano aggiunti al momento della creazione del listino (o al più nel medesimo anno) e che, ovviamente, un listino si riferisca all'anno corrente nel quale viene creato.

OP 6 - Sospendere l'abbonamento di un cliente

Il cliente deve disporre di un abbonamento valido che non sia già stato sospeso una volta (in quanto proibito sospenderlo per più di una volta), dunque sarà necessario eseguire la seguente query che dovrà restituire un solo risultato, ovvero il record relativo all'abbonamento da modificare:

```
SELECT *
FROM abbonamenti
WHERE codiceCliente = ?
AND DATEDIFF(NOW(), dataAcquisto) < DATEDIFF(DATE_ADD(dataAcquisto,
INTERVAL durata MONTH), dataAcquisto)
AND dataSospensione IS NULL
```

```
UPDATE abbonamenti
SET dataSospensione = ?,
    dataRiattivazione = ?
WHERE codiceCliente = ?
AND dataAcquisto = ?
```

OP 7 - Assegnare una scheda già esistente ad un cliente

Le query per eseguire l'assegnazione sono le seguenti e devono essere eseguite nell'ordine riportato affinché i numeri ordinali delle schede risultino corretti.

```
UPDATE clienti
```

```
SET ordinaleSchedaAttuale = ordinaleSchedaAttuale + 1
WHERE codiceCliente = ?
```

```
INSERT INTO schedePossedute (codiceCliente, codiceScheda, ordinale)
VALUES (?, ?, SELECT ordinaleSchedaAttuale
                FROM clienti
                WHERE codiceCliente = ?)
```

```
UPDATE clienti
SET codiceSchedaAttuale = ?
WHERE codiceCliente = ?
```

OP 8 - Compilare una nuova scheda

```
INSERT INTO schede (nome, durata, genere, codiceIstruttore)
VALUES(?, ?, ?, ?)
```

Dopodiché, vanno inserite tante settimane per quanto indicato dalla durata, quindi bisognerà eseguire a livello applicativo la seguente query più volte, incrementando di volta in volta l'ordinale della settimana:

```
INSERT INTO settimane
VALUES (LAST_INSERT_ID(), ?)
```

Infine si aggiungerà alla scheda tante tabelle quanto desiderato come segue:

```
INSERT INTO tabelle
VALUES (LAST_INSERT_ID(), ?)
```

E a ogni tabella si aggiungerà quanti esercizi si vuole aggiungendo anche una ripetizione per ogni settimana.

```
INSERT INTO esercizi_in_tabella
VALUES (LAST_INSERT_ID(), ?, ?, ?)
```

```
INSERT INTO ripetizioni
VALUES (?, ?, LAST_INSERT_ID(), ?, ?, ?, ?)
```

OP 9 - Leggere tutte le tabelle della scheda attuale di un cliente

```
SELECT *
FROM tabelle
WHERE codiceScheda = ?
```

OP 10 - Data la tabella di una scheda visualizzare tutti i suoi esercizi

```
SELECT posizioneEsercizio, nomeEsercizio
FROM esercizi_in_tabella
WHERE codiceScheda = ?
AND posizioneTabella = ?
ORDER BY posizioneEsercizio ASC
```

OP 11 - Visualizzare gli esercizi in base a particolari filtri

In generale è richiesta la possibilità di filtrare gli esercizi in base ai loro obiettivi o ai muscoli che riguardano, dunque una generica query di filtraggio potrebbe essere:

```
SELECT E.nome, E.descrizione
FROM esercizi E, riguarda R, obiettivi_esercizi O
WHERE R.nomeEsercizio = E.nome
AND O.nomeEsercizio = E.nome
AND R.nomeMuscolo = ?
OR codiceObiettivo = ?
```

OP 12 - Registrare la prenotazione di una sessione di allenamento individuale

```
INSERT INTO allenamenti
VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
```

OP 13 - Mostrare il prossimo allenamento di un cliente o un istruttore

Query per gli istruttori che permette di visualizzare il nome del cliente:

```
SELECT C.nome, C.cognome, A.*
FROM allenamenti A, clienti C
WHERE C.codiceCliente = A.codiceCliente
AND codiceIstruttore = ?
AND giorno > NOW()
ORDER BY giorno
LIMIT 1
```

Query per i clienti che permette di visualizzare il nome dell'istruttore:

```
SELECT I.nome, I.cognome, A.*
FROM allenamenti A, istruttori I
WHERE I.codiceIstruttore = A.codiceIstruttore
AND codiceCliente = ?
AND giorno > NOW()
ORDER BY giorno
LIMIT 1
```

Progettazione dell'applicazione

Descrizione dell'architettura dell'applicazione realizzata

L'applicazione per interfacciarsi al database è stata realizzata in Java, sfruttando lo strumento di ORM Hibernate; il database risiede in locale e il DBMS usato è MySQL. L'applicazione è una semplice JavaFX application che fa uso di file FXML (uno per ogni finestra indipendente) associati a un proprio controller il quale ha il compito di portare a termine le query appoggiandosi alla classe DatabaseConnection.

CodiceCliente	Nome	Cognome	Sesso	Cf	DataNascita	Telefono	
30	Alberta	Serpici	F	SRPLRT83M66A940B	1983-08-26		
14	Alessio	Miata	M	MTILSS63P19L489H	1963-09-19	3736032587	
25	Alvise	Pantella	M	PNTLV598T27L618V	1998-12-27	06491551	
29	Ambrogio	Hadtmann	M	HFTMRG89A14G833G	1989-01-14	06915162	
35	Bacco	Bokhobza	M	BKHGCC99L03C329E	1999-07-03		bkhbcc9
26	Costanzo	Bovolenti	M	BVLCTN84C26A993G	1984-03-26		
27	Decimo	Garaccione	M	GRCDCM87P14G715D	1987-10-14	0425553771	
28	Enzo	Cupisti	M	CPSNZE85P13E846T	1985-09-13	0541538668	
16	Eva	Portas	F	PRTVEA71D52M072U	1971-04-12		
20	Fabrizia	Semencic	F	SMNFRZ50E49I343Z	1950-05-09	0578125071	
32	Federica	Deligos	F	DLGFRC92E57L064Z	1992-05-17	051538911	
23	Flavio	Lieggi	M	LGGFLV86H13G617O	1986-06-13	06397064	
36	Guido	Brunetti	M	BRNGDU81P05E504C	1981-09-15		brngdu8
24	Manuele	Pulacini	M	PLCMNL91S15F385N	1991-11-15		
22	Quinta	Cavalotti	F	CVLQNT57E70E090H	1957-05-30	0439353921	
31	Roberta	Feraudi	F	FRDRRT86C45G579T	1986-03-05	0572542248	
15	Rodolfo	Marruffo	M	MRFRLF74A09A105A	1974-01-09		
17	Sempronio	Ciraldo	M	CRLSPR40H25A913E	1940-06-25	030452115	
19	Tea	Torrano	F	TRRTEA63H41L466R	1963-06-01	081477655	

Fig 1.5 Schermata principale dell'applicazione per aggiungere clienti

Per la maggior parte delle query, la correttezza dei dati inseriti viene verificata dal DBMS sfruttando opportuni check, così facendo si è cercato di ridurre al minimo i controlli che l'applicazione deve effettuare.

Nella scheda relativa ai clienti è stato inserito, per completezza, un form per poter registrare nuovi ingressi da parte dei clienti; tuttavia questa operazione dovrebbe essere effettuata automaticamente tramite la connessione a un dispositivo di lettura di codici a barre (nelle schede dei clienti).

nome scheda

durata (settimane) M/F

codice istruttore

Nuova scheda

Esercizio 1 tabella 1 ▼ Nuova Tabella

Aggiungi

Fine

Fig 1.6 Schermata per la creazione di schede

L'inserimento di una scheda è un processo complesso diviso in più passaggi, per questo si ricorre all'uso di una seconda finestra pop-up (con un proprio controller distinto) grazie alla quale è possibile effettuare il rollback delle query di inserimento qualora, in un qualunque passaggio, si dovesse verificare un errore. Inoltre impedisce all'utente di creare schede mal formate dove per esempio una tabella non possiede esercizi.

L'applicazione fornisce nel complesso le funzionalità richieste evidenziate nella fase di progettazione, includendo ulteriormente alcune banali operazioni non elencate come la cancellazione di un cliente o di un istruttore.