

# REFSPORT

## Abstract

RefSport è una catena di negozi sportivi nata nel 2022 a Vicenza, che offre una vasta gamma di articoli per l'arbitraggio di tutte le discipline sportive in particolare il calcio. È il punto di riferimento per tutte le persone che fanno del fischietto un importante strumento di lavoro o per chi ne è semplicemente appassionato.

RefSport è sinonimo di qualità e servizio: vanta diversi marchi prestigiosi all'interno dei propri magazzini e permette ai clienti di ricevere i loro prodotti preferiti direttamente a casa.

Nel giro di poco più di un anno, grazie all'accordo stipulato con l'Associazione Italiana Arbitri, RefSport ha subito una rapida espansione, aprendo una sede anche a Pescara e Roma. Con l'aumentare dei clienti e dei prodotti, si è resa necessaria la realizzazione di una base di dati che contenesse tutte le informazioni utili a migliorare la gestione dell'azienda.

## Analisi dei requisiti

Si vuole realizzare una base di dati che contenga e gestisca le informazioni relative alle sedi dei negozi RefSport.

Ogni **sede** è identificata un codice univoco, possiede un numero di telefono ed una mail, oltre alla via e città in cui è situata. È diretta esclusivamente da una persona, che può dirigere al massimo una sede.

Ogni sede mette in vendita diversi **prodotti**, che possono essere **fischietti**, **scarpe da calcio**, **vestiti sportivi** o altri oggetti utilizzati nel mondo arbitrale.

RefSport possiede numerosi dipendenti, di cui è di interesse conoscere il codice fiscale, nome, cognome, il numero di telefono, la mail e la sede presso cui lavorano. I dipendenti si suddividono in **direttori**, **magazzinieri** e **commessi**.

Ogni dipendente ha stipulato un **contratto** con l'azienda di cui è di interesse conoscere la data di sottoscrizione e lo stipendio mensile fissato. Qualche dipendente è in fase di prova, perciò gli è stato offerto un contratto che prevede una data di fine del rapporto.

Ogni dipendente può richiedere delle **ferie**, caratterizzate da una data di inizio, di fine e lo stato della richiesta (che può essere approvata o rifiutata dal proprio direttore oppure in attesa di una valutazione).

Ogni prodotto in vendita da RefSport è identificato da un codice univoco e possiede un nome, la marca e il relativo costo. Per i fischietti è di interesse conoscere il colore, che insieme al codice lo identifica, il materiale di costruzione ed i dB che possono raggiungere. Le scarpe da calcio sono disponibili in diversi numeri e variano a seconda della superficie del terreno su cui possono essere utilizzate. I vestiti sono identificati in modo univoco grazie alla taglia e il colore.

I **clienti** possono essere singoli/**privati** o **sezioni AIA** (Associazione Italiana Arbitri). Un cliente è identificato in modo univoco grazie alla sua mail, inoltre è di interesse conoscere nome, cognome, telefono e la città di sede/residenza. Nel caso di una sezione AIA, nome e cognome si riferiscono al relativo presidente.

Ogni ordine effettuato da un cliente è identificato dal numero della ricevuta e contiene una lista con tutti i prodotti acquistati; inoltre è necessario conoscere la data di acquisto e il costo totale. Un

cliente può ordinare online oppure direttamente in negozio. In entrambi i casi è necessario conoscere l'operatore che ha gestito l'ordine: nel caso di un ordine online sarà un magazziniere, nell'altro un commesso. Per ogni ordine online, inoltre, è necessario conoscere il cliente che lo ha effettuato, l'indirizzo di spedizione con i relativi CAP e città, il metodo di pagamento utilizzato (bonifico bancario – Carta di credito – Paypal) , il nome del corriere a cui è affidata la spedizione e lo stato in cui si trova (in elaborazione – spedito – consegnato).

I clienti possono rilasciare delle **recensioni** sui prodotti che acquistano online con un voto compreso tra 1 e 5. Una recensione vuole tenere traccia del cliente che l'ha scritta, il prodotto oggetto della valutazione, il numero della ricevuta dell'ordine che lo includeva, il voto e la spiegazione eventualmente rilasciata. Un cliente può rilasciare al più una recensione per ogni prodotto di un ordine, tuttavia effettuando due ordini con lo stesso prodotto gli è concesso rilasciare due recensioni.

### Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Collegamenti
Sede	Un negozio della catena RefSport	Dipendente
Prodotto	Merce in vendita nel negozio	Ordine, recensione
Fischietto	Fischietto in vendita nel negozio	Entità figlia di Prodotto
Scarpa	Scarpa sportiva in vendita nel negozio	Entità figlia di Prodotto
Vestiario	Abbigliamento in vendita nel negozio	Entità figlia di Prodotto
Direttore	Gestisce una sede	Entità figlia di Dipendente
Magazziniere	Gestisce gli ordini online della sua sede	Entità figlia di Dipendente
Commesso	Gestisce gli ordini in negozio	Entità figlia di Dipendente
Contratto	Accordo lavorativo	Sede, Dipendente
Ferie	Richiesta effettuata da un dipendente	Dipendente, Direttore
Cliente	Utente che effettua acquisti	Ordine, Recensione
Sezione AIA	Sezione che effettua acquisti online per i suoi associati	Entità figlia di Cliente
Privato	Tutti i clienti non AIA	Entità figlia di Cliente
Ordine	Acquisto di uno o più prodotti da parte di un cliente	Cliente, Sede, Dipendente, Recensione
Ordine online	Ordine avvenuto sul sito internet di RefSport	Entità figlia di Ordine
Ordine in negozio	Ordine avvenuto in un negozio RefSport	Entità figlia di Ordine
Recensione	Valutazione di un prodotto acquistato da un cliente	Ordine, Cliente, Prodotto

### Operazioni

Operazione	Tipo	Frequenza
Inserimento di un nuovo cliente	S	20 al giorno
Inserimento di un nuovo ordine	S	50 al giorno
Inserimento di una nuova recensione	S	10 al giorno
Inserimento di un nuovo prodotto	S	2 al giorno
Ricerca di un prodotto	L	100 volte al giorno
Visualizzare la recensione di un prodotto	L	50 volte al giorno
Aggiornare la disponibilità dei prodotti	S	10 al giorno
Calcolare il guadagno giornaliero di una sede	L	1 al giorno
Visualizzare lo storico degli ordini di un cliente	L	10 al giorno

# Progettazione concettuale

## Descrizione entità e relazioni

### Entità e attributi

Se non specificato l'attributo è NOT NULL.

- **Sede:** rappresenta una sede
  - **Chiave primaria:** Indirizzo
  - Indirizzo: attributo composto
    - Via: string
    - Numero: int
    - Cap: string
    - Città: string
  - Mail: varchar(100) UNIQUE
  - telefono: varchar(15) UNIQUE
- **Prodotto – Generalizzazione parziale:** rappresenta un prodotto in vendita da RefSport
  - **Chiave primaria:** codice
  - Codice: varchar(20)
  - Nome: varchar(40)
  - Marca: varchar(30)
  - Costo: numeric(5,2)
- **Prodotto\_Fischietto:**
  - Colore: varchar(15)
  - Materiale: varchar(20)
  - Db: numeric (3,2)
- **Prodotto\_Scarpa:**
  - Numero: numeric(2,0)
  - Superficie: varchar(15)
- **Prodotto\_vestiario:**
  - Colore: varchar(15)
  - Taglia: varchar(2)
- **Dipendente – Generalizzazione totale:** identifica un dipendente all'interno dell'azienda RefSport
  - **Chiave primaria:** CF
  - CF: char(16)
  - Nome: varchar(30)
  - Cognome: varchar(30)
  - Telefono: varchar(15) UNIQUE
  - Mail: varchar(30) UNIQUE
- **Dipendente\_Direttore**
- **Dipendente\_Commesso**
- **Dipendente\_Magazziniere**
- **Contratto:** rappresenta un contratto stipulato tra l'azienda e un suo dipendente
  - **Chiave primaria:** inizio + CF dipendente
  - Inizio: date
  - Stipendio: decimal(15,2) > 0
  - Fine: date può essere null, fine >= inizio
- **Ferie:** rappresenta una richiesta di ferie da parte di un dipendente con contratto a tempo indeterminato
  - **Chiave primaria:** Inizio + Fine + CF dipendente
  - Inizio: date
  - Fine: date

- Stato: varchar(20)
- **Cliente – generalizzazione totale**
  - **Chiave primaria:** mail
  - Mail: varchar(30)
  - Città: varchar(30)
- **Cliente\_privato:**
  - Nome: varchar(30)
  - Cognome: varchar(30)
  - Telefono: varchar(15) UNIQUE
- **Cliente\_sezioneAIA**
- **Ordine - generalizzazione totale**
  - **Chiave primaria:** n\_ricevuta
  - n\_ricevuta: varchar(10)
  - Data: date
  - Costo: Decimal(10,2)
- **Ordine\_negozio**
- **Ordine\_online:**
  - Indirizzo\_di\_consegna (attributo composto):
    - Via: string
    - Numero: int
    - Cap: string
    - Città: string
  - Pagamento varchar(15)
  - Stato: varchar(20)
  - Cliente varchar(30)
- **Recensione:**
  - **Chiave primaria:** mail cliente + codice prodotto + codice ordine
  - voto: numeric(1,0) > 0, < 5
  - testo: String può essere null
  - data: date

## Relazioni

- Sede – Contratto: **Stipulazione**
  - Una sede stipula almeno un contratto (1,N)
  - Un contratto viene stipulato con una sola sede (1,1)
- Sede – Dipendenti: **Impiego**
  - Una sede può assumere uno o più dipendenti (1,N)
  - Un dipendente può essere assunto presso una ed una sola sede (1,1)
- Sede – Dipendenti direttore: **Direzione**
  - Una sede può essere amministrata da un solo direttore (1,1)
  - Un direttore può amministrare una ed una sola sede (1,1)
- Dipendente – contratto: **Possesso**
  - Un dipendente ha uno e un solo contratto in corso di validità con l'azienda (1,1)
  - Un contratto riguarda uno ed un solo dipendente (1,1)
- Dipendente – ferie: **Richiesta**
  - Un dipendente può richiedere almeno un periodo di ferie, oppure nessuno (0,N)
  - Un periodo di ferie può essere richiesto da almeno un dipendente, oppure nessuno (0,N)
- Dipendente direttore – ferie: **Approvazione**
  - Un direttore può valutare almeno una richiesta di ferie di un dipendente, oppure nessuna (0,N)
  - Una richiesta di ferie viene valutata da un solo direttore (1,1)
- Dipendente commesso – Ordine negozio: **Gestione**

- Un commesso può elaborare almeno un ordine(acquisto) effettuato in negozio, oppure nessuno **(0,N)**
  - Un ordine(acquisto) in negozio viene elaborato da uno e un solo commesso **(1,1)**
- Dipendente magazzinoiere – Ordine online: Gestione
  - Un magazzinoiere può elaborare almeno un ordine online, oppure nessuno **(0,N)**
  - Un ordine online viene elaborato da un solo magazzinoiere **(1,1)**
- Cliente – ordine: Effettua
  - Un cliente può effettuare uno o più ordini **(1,N)**
  - Un ordine viene effettuato da un solo cliente **(1,1)**
- Prodotto – ordine: Inclusione
  - Un prodotto può essere incluso in almeno un ordine, oppure nessuno **(0,N)**
  - Un ordine include almeno un prodotto **(1,N)**
  - Ogni ordine avrà
    - quantitàProdotto int > 0
- Cliente – recensione: Ottiene
  - Un cliente può rilasciare una recensione, oppure nessuna **(0,N)**
  - Una recensione viene rilasciata da uno ed un solo cliente **(1,1)**
- Recensione – prodotto Rilascia
  - Una recensione viene rilasciata per uno ed un solo prodotto **(1,1)**
  - Un prodotto possiede almeno una recensione, oppure nessuna **(0,N)**
- Ordine – recensione Corrisponde
  - Una recensione corrisponde ad uno ed un solo ordine **(1,1)**
  - Un ordine corrisponde ad almeno una recensione, oppure nessuna **(0,N)**

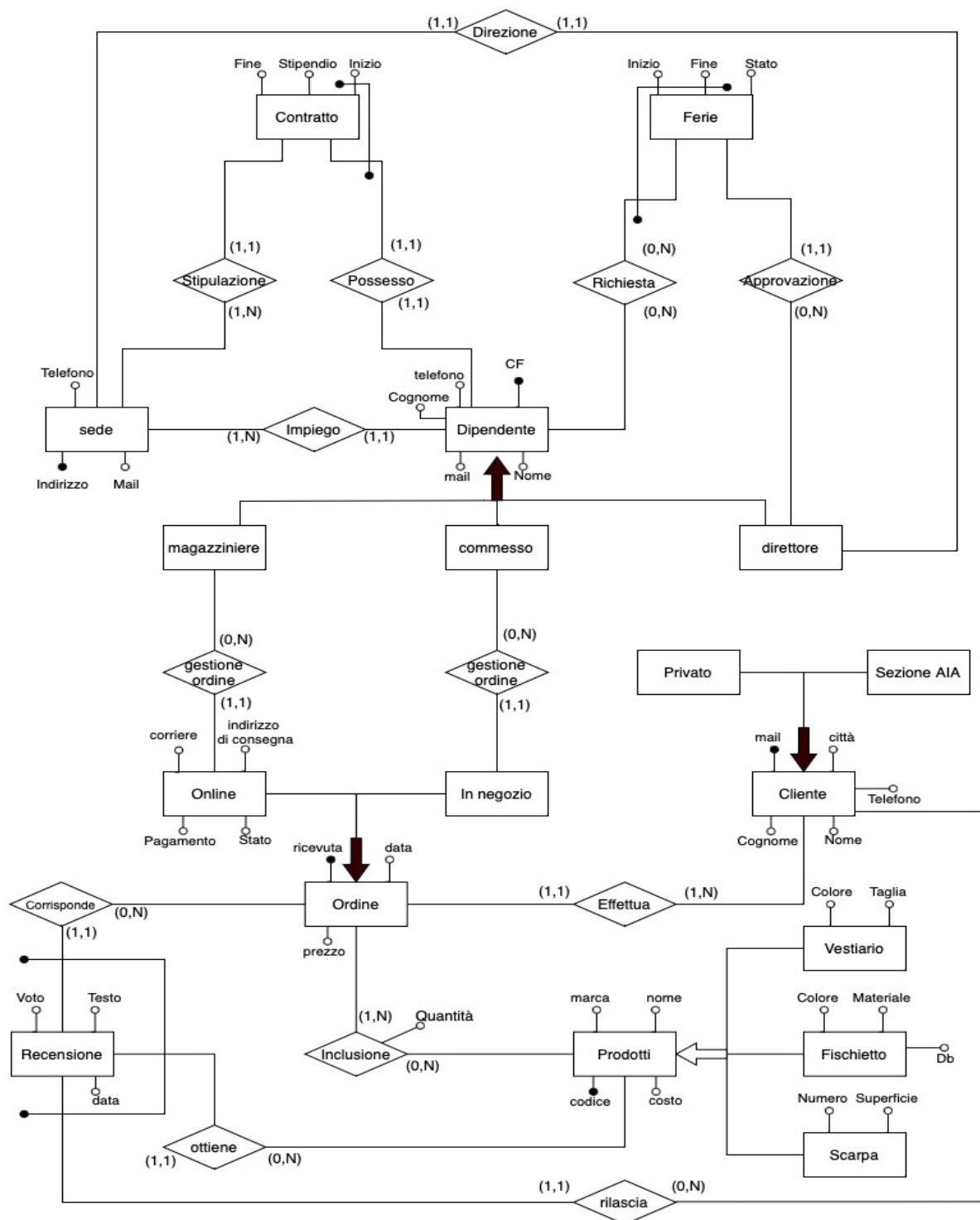
#### Vincoli non esprimibili tramite E-R

- Un dipendente in ferie non può lavorare ad alcun ordine.
- Un commesso non può gestire un ordine effettuato in una sede che non sia la sua.
- Un cliente non può rilasciare una recensione su un prodotto che non è stato ordinato online

#### Vincoli di derivazione

- L'attributo Voto dell'entità prodotto è uguale alla media dei voti presenti nelle recensioni relative a quel prodotto
- L'attributo prezzo dell'entità ordine è uguale alla somma dei prezzi dei prodotti presenti in quell'ordine moltiplicati per la loro quantità

## Schema concettuale



## Progettazione logica

Per consentire l'inserimento dei diversi tipi di prodotti all'interno degli ordini, sono state create 4 nuove tabelle: Dettagli\_ordine, Dettagli\_ordine\_f, Dettagli\_ordine\_s, Dettagli\_ordine\_v.

È stata adottata questa scelta perché altrimenti non sarebbe stato possibile inserire un determinato prodotto all'interno di un ordine tramite il suo codice identificativo: per esempio, un particolare vestito può essere disponibile in taglie e colori diversi e, così come fischietto e scarpa, necessita di una tabella per l'inserimento a parte.

### Analisi delle ridondanze

L'attributo mail cliente dell'entità "Recensione" è uguale all'attributo cliente dell'entità Ordine: viene eliminato dall'entità Recensione, in quanto ricavabile dal cliente che ha effettuato l'ordine corrispondente alla recensione.

L'attributo costo dell'entità "Ordine" è ridondante in quanto può essere calcolato sommando i prezzi dei prodotti ordinati moltiplicati per la quantità con cui sono stati ordinati. Verrebbe utilizzato in solo due operazioni:

1. Inserimento di un nuovo ordine
2. Visualizzare il guadagno giornaliero di una sede
3. Visualizzare lo storico degli ordini di un cliente

Operazione 1: viene eseguita una sola volta, ovvero quando viene eseguito un ordine specifico.

Operazione 2: viene eseguita una sola volta al giorno per ogni sede, quindi utilizzerebbe l'attributo una sola volta.

Operazione 3: è un'operazione poco frequente, quindi non è conveniente introdurre ridondanza per questa operazione.

In conclusione l'attributo ridondante occuperebbe memoria senza portare alcun beneficio, con l'aggiunta di rischio di inconsistenza, quindi verrà eliminato.

### Eliminazione delle generalizzazioni

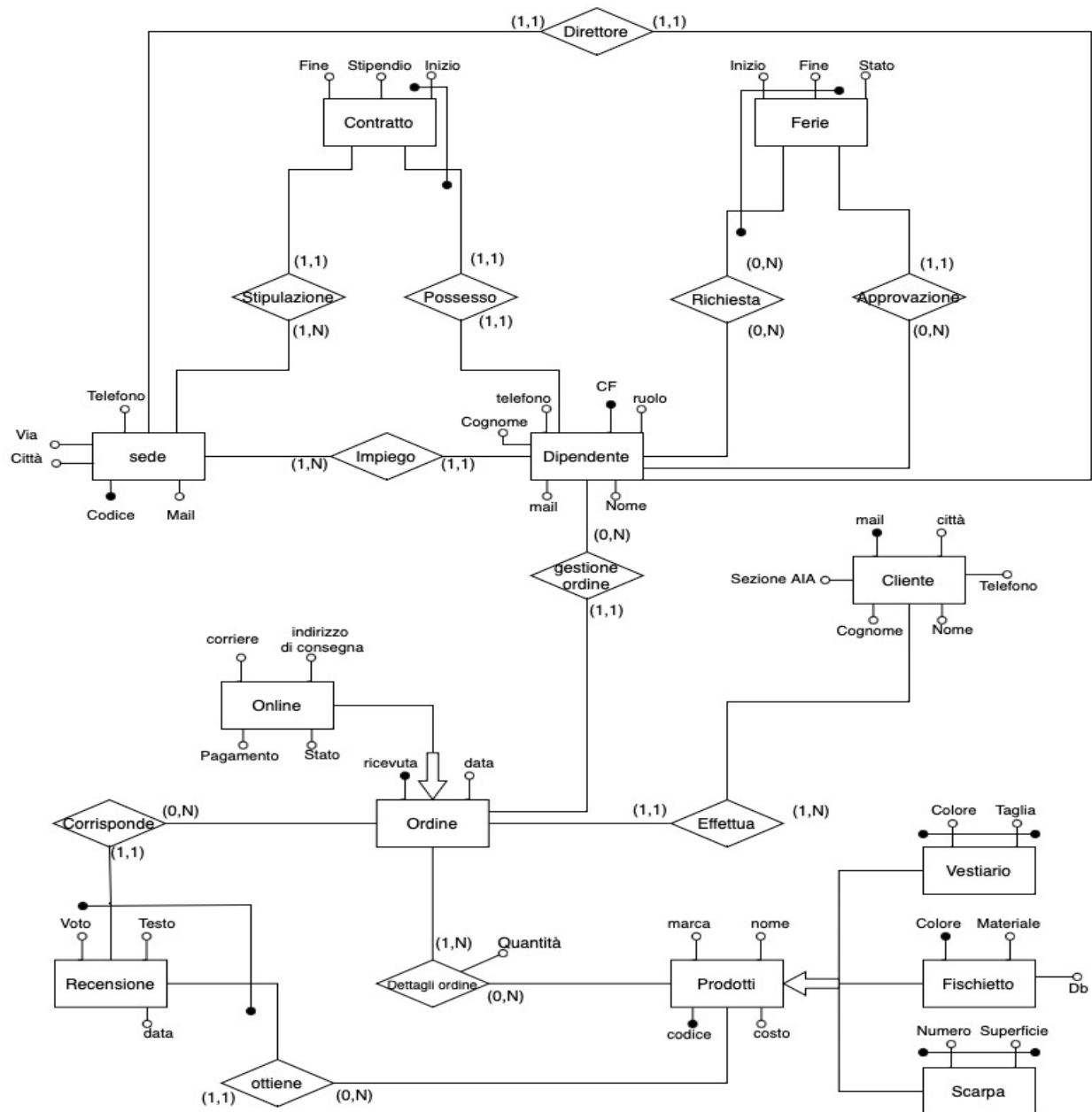
Generalizzazione	Risoluzione
Dipendente ← Direttore, Commesso, Magazziniere	Le entità Direttore, commesso, magazziniere vengono accorpate in Dipendente, perché il concetto della generalizzazione può essere facilmente espresso con un attributo di tipo ENUM che identifica la mansione.
Cliente ← Privato, SezioneAIA	Le entità Privato e SezioneAIA vengono accorpate in Cliente, perché gli accessi alle due entità sono contestuali. Viene aggiunto un attributo booleano a Cliente che identifica una sezione AIA.
Ordine ← Ordine_negozio	L'entità ordine_negozio viene accorpata in Ordine in quanto già rappresentata dall'entità Ordine.

### Scelta degli identificatori principali

Per l'entità Sede era stato scelto di utilizzare l'indirizzo, un attributo composto, come identificatore primario, ma in questo modo la tabella Dipendente avrebbe dovuto memorizzare 4 campi come chiave esterna, quindi è stato deciso di introdurre l'attributo codice come chiave primaria.

Sono state aggiornate le chiavi primarie di Fischietto, Scarpa e Vestiario per non creare ambiguità al momento dell'inserimento dei prodotti all'interno di un ordine: per inserire un fischietto all'interno di un ordine, per esempio, oltre al suo codice identificativo (derivato da prodotto) è necessario specificarne anche il colore.

## Diagramma E-R Ristrutturato



## Schema relazionale e vincoli di integrità relazionale

( $A \rightarrow B$  indica che B è chiave esterna di A, gli attributi con l'asterisco possono avere valori nulli)

Sede(codice, indirizzo, città, mail, telefono)

Prodotto(codice, nome, marca, costo, punteggio)

Fischietto(codice  $\rightarrow$  Prodotto.codice, colore, materiale, decibel)

Scarpa(codice  $\rightarrow$  Prodotto.codice, numero, superficie)

Vestiaro(codice  $\rightarrow$  Prodotto.codice, taglia, colore)

Dipendente(CF, nome, cognome, telefono, mail, ruolo, sedeLavorativa  $\rightarrow$  Sede.codice)

Contratto(Dipendente  $\rightarrow$  Dipendente.CF, inizio, fine\*, stipendio)



Ferie(dipendente→Dipendente.CF, inizio, fine, stato)

Cliente(mail, città, nome, cognome, telefono, sezioneAIA)

Ordine(ricevuta, cliente→Cliente.mail, data, gestore→Dipendente.CF)

Ordine\_online(ricevuta→Ordine.ricevuta, indirizzo, cap, città, pagamento, corriere, stato)

Dettagli\_ordine(ordineP→Ordine.ricevuta, prodottoP→Prodotto.codice, quantità)

Dettagli\_ordine\_f (ordineF→Ordine.ricevuta, prodottoF→Fischietto.codice, colore→Fischietto.colore, quantità)

Dettagli\_ordine\_s (ordineS→Ordine.ricevuta, prodottoS→Scarpa.codice, numero→Scarpa.numero, superficie→Scarpa.superficie, quantità)

Dettagli\_ordine\_v (ordineV→Ordine.ricevuta, prodottoV→Vestiaro.codice, taglia→Vestiaro.taglia, colore→Vestiaro.colore, quantità)

Recensione(ordineR→Ordine\_online.ricevuta, prodottoR→Prodotto.codice, voto, testo\*, data )

## Query e Indici

### Query

Si riportano le query presenti all'interno del file Project.cpp:

1. Visualizza i dipendenti che hanno effettuato una richiesta di ferie per ferragosto e lo stato di approvazione in cui si trova.
2. Visualizza la spesa mensile di ogni sede per gli stipendi dei dipendenti
3. Visualizza i 10 prodotti più venduti (sia online che in negozio) ordinati in modo decrescente per pezzi venduti
4. Visualizza i prodotti che hanno ricevuto almeno 5 valutazioni ordinati per punteggio in modo decrescente
5. Visualizza il numero di ordini online gestiti dai diversi magazzinieri nel 2023 ordinati in modo decrescente
6. Stampa tutte le valutazioni effettuate da un cliente su prodotti ordinati online, visualizzando ID dell'ordine, la data della recensione, il nome del prodotto, il voto e l'eventuale testo
7. Visualizza il ricavo ottenuto dagli ordini (sia online che in negozio) per ogni sede
8. Visualizza i dipendenti e il numero di ordini che hanno gestito, in ordine decrescente
9. Visualizza i dipendenti che hanno un contratto in scadenza nel 2023 con la relativa data di fine
10. Visualizza tutti gli ordini effettuati dalle sezioni AIA che includevano almeno 15 divise da gara

### Indici

Le recensioni dei prodotti sono un dato che viene utilizzato molto spesso in lettura, perché vengono visualizzate in automatico nella pagina del prodotto, mentre l'inserimento è poco frequente.

Ipotizzando uno sviluppo su larga scala delle Recensioni, è corretto indicizzare gli attributi ProdottoR e Voto.

È stato creato un indice anche per i prodotti; in particolare è stato indicizzato l'attributo Nome.

L'inserimento di un nuovo prodotto avviene poco frequentemente, al contrario della ricerca.

## File cpp: visualizzazione delle query

Il file *Project.cpp* contiene il codice c++ da eseguire per visualizzare le query presentate precedentemente e compila con il seguente comando:

```
g++ Project.cpp -L dependencies/lib -lpq -o prova .
```

Le informazioni utilizzate per il collegamento al database, ovvero l'indirizzo, l'username, il nome del database, la password e la porta, sono definite tramite macro all'inizio del file.

Sono state definite diverse funzioni per rendere il codice più intuitivo.

### Funzione connect()

Unisce le varie informazioni utili al collegamento in un'unica stringa e la salva all'interno di un array di char. Viene effettuato un tentativo di connessione al database: in caso di errore verrà interrotto il collegamento ed il programma uscirà in uno stato di errore.

### Funzione checkResults()

Verifica lo stato dei risultati di una query per assicurarsi che non si siano verificati errori, per esempio di sintassi SQL. In caso qualcosa fosse andato storto arresta il programma dopo aver mostrato il relativo errore.

### Funzione execute()

Richiede come parametri un puntatore ad una connessione al DB e un puntatore ad un array di char, dove verranno inserite le stringhe delle query. Prima di restituire il puntatore al risultato della query, richiama checkResults() per verificare la consistenza dei dati.

### Funzione printQuery()

Stampa il risultato di una query. Dopo aver salvato in due variabili locali il numero di campi e tuple, stampa l'intestazione della tabella con un ciclo for e i dati delle tuple con due cicli for annidati per passare tutti gli indici.

All'interno del main, dopo aver stabilito la connessione al database tramite la funzione connect, viene definito l'array di puntatori a char che contiene le stringhe SQL delle varie query. È definita una stringa queryTemp utilizzata per l'esecuzione della query parametrizzata (n.6). Il menu è realizzato tramite un ciclo while: dopo aver letto le opzioni disponibili, l'utente può inserire un valore da 1 a 610 per stampare la relativa query o uscire dal programma con 0; i valori non ammessi vengono rifiutati. In caso di selezione di una query parametrizzata, verrà richiesto anche il parametro in input.