

Progettazione Database - Noleggio Bici

Claudio Raimondi

5 gennaio 2026

Indice

1	Richiesta	2
2	Progettazione Concettuale	2
2.1	Analisi Richiesta	2
2.2	Glossario dei Termini	3
2.3	Costruzione Schema Concettuale	3
3	Progettazione Logica	4
3.1	Analisi delle Prestazioni dello Schema Concettuale	4
3.1.1	Tabella dei volumi	4
3.1.2	Insieme delle operazioni	4
3.1.3	Tabelle degli accessi	4
3.2	Ristrutturazione Modello E-R	4
3.2.1	Eliminazione delle ridondanze	4
3.2.2	Eliminazione delle generalizzazioni	5
3.2.3	Rimozione degli attributi composti	5
3.2.4	Scelta degli identificatori principali	5
3.2.5	Risultato finale della ristrutturazione	5
3.3	Traduzione verso il Modello Relazionale	5
4	Progettazione Fisica	5
4.1	Creazione e Popolamento Tabelle	5
4.2	Triggers	5
4.3	Interrogazioni	5
4.4	Procedure e Funzioni	5
4.5	Viste	5

1 Richiesta

Un negozio di noleggio biciclette richiede una base di dati per la gestione operativa della propria flotta, dei clienti e delle transazioni di noleggio effettuate.

Ogni bicicletta è identificata univocamente da un codice telaio ed è caratterizzata da specifiche proprietà tecniche: la taglia(bambino, media o grande), il genere(uomo o donna) e la tipologia(mountain bike, city bike o elettrica). Per ciascun mezzo, il sistema deve monitorare costantemente lo stato di disponibilità(libera, noleggiata o in manutenzione). Ogni bicicletta è inoltre equipaggiata con un dispositivo GPS(identificato dal suo numero di serie) e dispone di una nota danni preesistenti per evitare contestazioni alla riconsegna.

Le biciclette elettriche richiedono una gestione specifica: per esse è necessario registrare lo stato di carica della batteria sia al momento della consegna, sia al momento della restituzione, per far eventualmente pagare la differenza di carica al cliente.

Il negozio interagisce con i clienti, i quali sono identificati dal proprio codice fiscale e dei quali si conservano le generalità come nome, cognome e un recapito telefonico. Il cliente può sottoscrivere uno o più noleggi nel tempo. Ogni noleggio associa formalmente una bicicletta a un cliente per un determinato periodo di utilizzo.

In fase di stipula del contratto, viene applicata una tariffa che dipende dalla durata del noleggio e dal tipo di bici. La durata del noleggio segue delle formule standard: giornaliera, settimanale o mensile. Per ogni operazione conclusa, il sistema deve tenere traccia dei dettagli del pagamento, memorizzando il codice ricevuta emesso e la modalità di pagamento(contanti, carta o bitcoin).

2 Progettazione Concettuale

2.1 Analisi Richiesta

Di seguito si analizza la richiesta evidenziando i termini chiave.

Ogni bicicletta è identificata univocamente da un codice telaio ed è caratterizzata da specifiche proprietà tecniche: la taglia (bambino, media o grande), il genere (uomo o donna) e la tipologia (mountain bike, city bike o elettrica). Per ciascun mezzo, il sistema deve monitorare costantemente lo stato di disponibilità (libera, noleggiata o in manutenzione). Ogni bicicletta è inoltre equipaggiata con un dispositivo GPS (identificato dal suo numero di serie) e dispone di una nota danni preesistenti per evitare contestazioni alla riconsegna.

Le biciclette elettriche richiedono una gestione specifica: per esse è necessario registrare lo stato di carica della batteria sia al momento della consegna, sia al momento della restituzione, per far eventualmente pagare la differenza di carica al cliente.

Il negozio interagisce con i clienti, i quali sono identificati dal proprio codice fiscale e dei quali si conservano le generalità come nome, cognome e un recapito telefonico. Il cliente può sottoscrivere uno o più noleggi nel tempo. Ogni noleggio associa formalmente una bicicletta a un cliente per un determinato periodo di utilizzo.

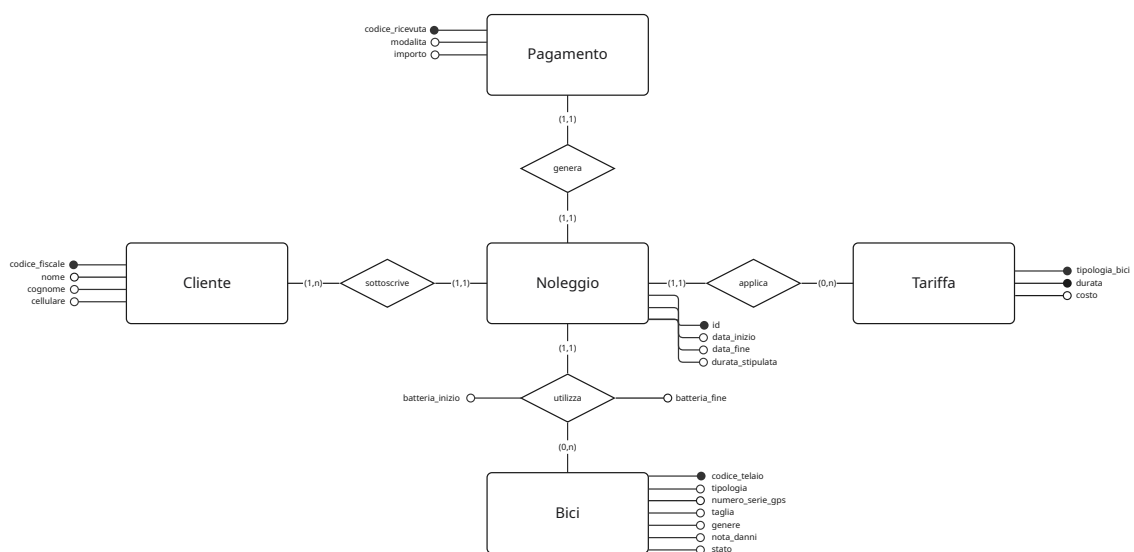
In fase di stipula del contratto, viene applicata una tariffa che dipende dalla durata del noleggio e dal tipo di bici. La durata del noleggio segue delle formule standard: giornaliera, settimanale o mensile. Per ogni operazione conclusa, il sistema deve tenere traccia dei dettagli del pagamento, memorizzando il codice ricevuta emesso e la modalità di pagamento (contanti, carta o bitcoin).

2.2 Glossario dei Termini

Nome	Descrizione	Collegamenti
Bicicletta	unità fisica della flotta, identificata dal codice telaio e dotata di GPS.	Cliente, Noleggio
Bicicletta Elettrica	Specializzazione della bicicletta che richiede il monitoraggio della batteria.	Bicicletta, Noleggio
Cliente	Soggetto che richiede il servizio, identificato dal codice fiscale.	Noleggio
Noleggio	Operazione che lega un cliente a una bicicletta per un determinato periodo di tempo.	Cliente, Bicicletta, Pagamento, Tariffa
Tariffa	Costo dipendente da durata e tipologia di bicicletta.	Noleggio
Pagamento	Transazione economica associata a un noleggio, identificata dal codice ricevuta.	Noleggio

2.3 Costruzione Schema Concettuale

Di seguito si mostra un primo schema E-R:



3 Progettazione Logica

3.1 Analisi delle Prestazioni dello Schema Concettuale

3.1.1 Tabella dei volumi

3.1.2 Insieme delle operazioni

3.1.3 Tabelle degli accessi

3.2 Ristrutturazione Modello E-R

3.2.1 Eliminazione delle ridondanze

Duplicazione degli attributi di costo

Si osserva la presenza di due campi, **costo** e **importo**, sia nell'entità **Tariffa** che nell'entità **Pagamento**. Sebbene a primo impatto possa sembrare una *ridondanza*, questa scelta risponde ad un'esigenza progettuale ben precisa.

- la tabella **Tariffa** rappresenta un *listino prezzi* soggetto a possibili variazioni nel tempo
- l'attributo **importo** in **Pagamento** indica il prezzo *effettivamente concordato* per uno specifico noleggio

Questa distinzione consente di mantenere l'**accuratezza temporale**: anche se il listino viene aggiornato, i pagamenti storici conservano l'importo originariamente applicato.

Gestione delle biciclette elettriche

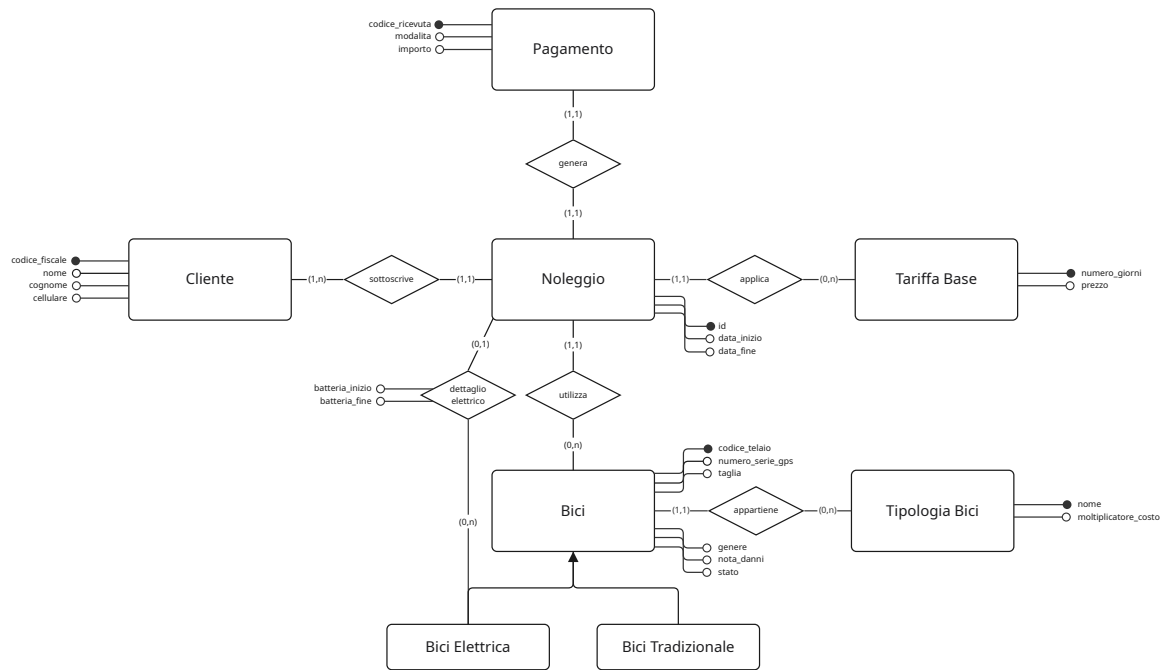
Nel primo schema emerge una criticità legata alla gestione delle bici elettriche. Come richiesto dalla specifica, per questa tipologia di biciclette è necessario tracciare lo **stato di carica della batteria** sia all'inizio che alla fine di ogni noleggio.

La soluzione attualmente adottata comporta la presenza di *valori nulli* per tutte le biciclette non elettriche, introducendo una ridondanza non necessaria.

Scalabilità del tariffario

Un'ulteriore fonte di ridondanza riguarda il **tariffario**, che richiede una tupla per ogni combinazione di **durata** e **tipologia_bici**, con complessità spaziale $O(m \times n)$. Sebbene la tabella **Tariffa** creasca raramente, l'approccio risulta poco scalabile.

Di seguito si mostra lo schema E-R finale:



3.2.2 Eliminazione delle generalizzazioni

3.2.3 Rimozione degli attributi composti

3.2.4 Scelta degli identificatori principali

3.2.5 Risultato finale della ristrutturazione

3.3 Traduzione verso il Modello Relazionale

4 Progettazione Fisica

4.1 Creazione e Popolamento Tabelle

4.2 Triggers

4.3 Interrogazioni

4.4 Procedure e Funzioni

4.5 Viste