

Agriturismo

Relazione per il corso di

Basi di Dati

Maisam Noumi
Alessandro Rebosio
Filippo Ricciotti

5 settembre 2025

Anno Accademico 2024-2025

Indice

1	Analisi dei requisiti	2
1.1	Intervista	2
1.2	Estrazione dei concetti principali	3
2	Pregettazione concettuale	4
2.1	Schema scheletro	4
2.2	Raffinamenti proposti	5
2.2.1	Utente e Dipendente	5
2.2.2	Ruolo e Turno	6
2.2.3	Servizi/Prenotazioni e Pacchetti	7
2.2.4	Prodotti e ordini	8
2.3	Schema concettuale finale	9
3	Progettazione logica	10
3.1	Stima del volume dei dati	10
3.2	Descrizione operazioni	11
3.3	Analisi delle operazioni	12
3.4	Analisi delle ridondanze	22
3.4.1	Analisi attributo <code>prezzo_unitario</code> in <code>DETTAGLIO_ORDINE</code>	23
3.4.2	Analisi attributo <code>quantità</code> in <code>DETTAGLIO_ORDINE</code>	23
3.4.3	Analisi attributo <code>tipo_servizio</code> in <code>RECENSIONE</code>	23
3.4.4	Analisi attributo <code>status</code> in <code>SERVIZIO</code>	24
3.5	Riepilogo operazioni	25
3.6	Raffinamento dello schema	26
3.6.1	Rimozione gerarchie	26
3.6.2	Reificazione associazioni multi-a-multi	27
3.6.3	Scelta degli identificatori principali	27
3.7	Schema relazionale finale	28
3.7.1	Schema relazionale (grafico)	28
3.7.2	Schema relazionale (testuale)	28
4	Progettazione della Base di Dati	30
4.1	Traduzione delle operazioni	30
5	Progettazione dell'applicazione	31

Capitolo 1

Analisi dei requisiti

Si ha come obiettivo la realizzazione di un database per la gestione di un agriturismo che offre un'ampia gamma di servizi: ristorazione, ospitalità, piscina, attività con animali, sport e molto altro.

1.1 Intervista

L'agriturismo "Campo Verde" offre una vasta gamma di servizi, tra cui ospitalità, ristorazione, piscina, attività con animali e sport, e necessita di un sistema integrato per la gestione delle prenotazioni, dei clienti e delle attività.

Il sistema dovrà gestire diverse tipologie di servizi, tra cui camere, tavoli al ristorante, lettini in piscina, attività con animali e campo da calcio. Ogni servizio avrà regole specifiche: ad esempio, i lettini in piscina sono prenotabili per fasce orarie di 2 ore, mentre il campo da calcio può essere prenotato per un'ora o più.

Per ogni cliente verranno memorizzati nome, cognome, codice fiscale, indirizzo email e numero di telefono. Al momento della registrazione, verrà creato un account personale con credenziali di accesso alla piattaforma. Ogni cliente potrà effettuare prenotazioni solo se autenticato, e ogni prenotazione verrà registrata con i relativi dettagli (servizio richiesto, data, orario e numero di partecipanti).

I clienti potranno acquistare sia servizi singoli che pacchetti combinati, creati dallo staff o personalizzati in base alle loro esigenze. Ogni pacchetto potrà includere più servizi (es. pernottamento + cena + attività con animali) e avrà un prezzo specifico, con eventuali sconti applicabili in base alla stagione o a promozioni speciali.

Ogni prenotazione verrà confermata via email, con la possibilità di modificarla o cancellarla entro un certo termine. In caso di mancata presentazione senza preavviso, potrà essere applicata una penale. Le prenotazioni per eventi speciali (come tornei o cene a tema) richiederanno spesso un acconto non rimborsabile.

L'agriturismo terrà traccia di tutte le prenotazioni effettuate dai clienti, mantenendo uno storico che permetterà di analizzare le preferenze e di proporre offerte personalizzate. I clienti potranno lasciare recensioni per ogni servizio utilizzato, valutandolo con un voto da 1 a 5 stelle e aggiungendo un commento. Le recensioni verranno moderate dallo staff e potranno essere utilizzate per migliorare i servizi offerti.

Il sistema permetterà anche la gestione degli eventi organizzati dall'agriturismo, come tornei di calcio o laboratori con animali. Per ogni evento sarà possibile definire il numero massimo di partecipanti, il prezzo e le date disponibili. I clienti potranno iscriversi agli eventi direttamente dalla piattaforma, ricevendo una conferma e i dettagli organizzativi.

Lo staff dell'agriturismo avrà accesso a una dashboard che mostrerà in tempo reale lo stato delle prenotazioni, l'occupazione delle camere e dei servizi, e le recensioni ricevute. Potranno generare report periodici per analizzare l'andamento delle prenotazioni, le preferenze dei clienti e l'efficacia delle promozioni. Inoltre, il sistema supporterà la gestione di account multipli per lo staff, con diversi livelli di accesso in base al ruolo (es. receptionist, responsabile del ristorante, gestore della piscina).

1.2 Estrazione dei concetti principali

Dall'analisi svolta emergono le principali entità che il sistema dovrà gestire: **Cliente**, **Servizio**, **Prenotazione**, **Pacchetto**, **Evento**, **Recensione** e **Staff**.

Ogni **Cliente** potrà registrarsi fornendo i seguenti attributi: nome, cognome, codice fiscale, email e numero di telefono. All'atto della registrazione, verrà creato un account contenente username e password. Solo i clienti autenticati potranno effettuare prenotazioni. Ogni cliente avrà accesso al proprio storico prenotazioni e potrà lasciare recensioni.

I **Servizi** gestiti comprendono: camere, tavoli ristorante, lettini piscina, attività con animali e campo da calcio. Ogni servizio presenta regole specifiche: ad esempio, i lettini in piscina sono prenotabili a fasce orarie di due ore, mentre il campo da calcio è prenotabile per una o più ore. Per ciascun servizio devono essere definiti orari, capacità massima, durata prenotabile e penali in caso di cancellazione.

La **Prenotazione** sarà associata a un cliente e a uno o più servizi, e includerà data, orario, numero di partecipanti e stato. La cancellazione sarà possibile secondo i termini previsti (es. 48 ore per le camere, 24 per servizi a tempo). In caso di mancata presentazione, potrà essere applicata una penale, mentre per eventi speciali sarà richiesto un acconto non rimborsabile.

Il sistema gestirà anche **Pacchetti**, ovvero combinazioni di più servizi, con un prezzo complessivo, eventuali sconti promozionali e possibilità di personalizzazione. I pacchetti potranno essere creati dallo staff o richiesti dai clienti.

Per quanto riguarda gli **Eventi**, come tornei o laboratori, saranno definiti con nome, descrizione, data, prezzo, numero massimo di partecipanti e, se necessario, acconto. I clienti potranno iscriversi online e riceveranno conferma via email.

Le **Recensioni** potranno essere lasciate dai clienti solo dopo aver usufruito di un servizio. Ogni recensione includerà una valutazione da 1 a 5 stelle e un commento testuale. Le recensioni verranno moderate dallo staff prima della pubblicazione.

Lo **Staff** accederà al sistema tramite un account personale con ruolo definito (es. receptionist, gestore piscina). Tramite una dashboard, lo staff potrà monitorare in tempo reale le prenotazioni, lo stato di occupazione dei servizi e le recensioni. Il sistema permetterà inoltre la generazione di report statistici sull'attività dell'agriturismo.

Capitolo 2

Pregettazione concettuale

In questo capitolo presenteremo lo schema ER, partendo da una versione iniziale e migliorandola passo dopo passo ad arrivare a quella definitiva, attraverso dei raffinamenti.

2.1 Schema scheletro

Dopo aver eseguito l'analisi del dominio iniziale, abbiamo creato uno schema di base con le entità e le relazioni principali, che sarà poi perfezionato nei passaggi successivi.

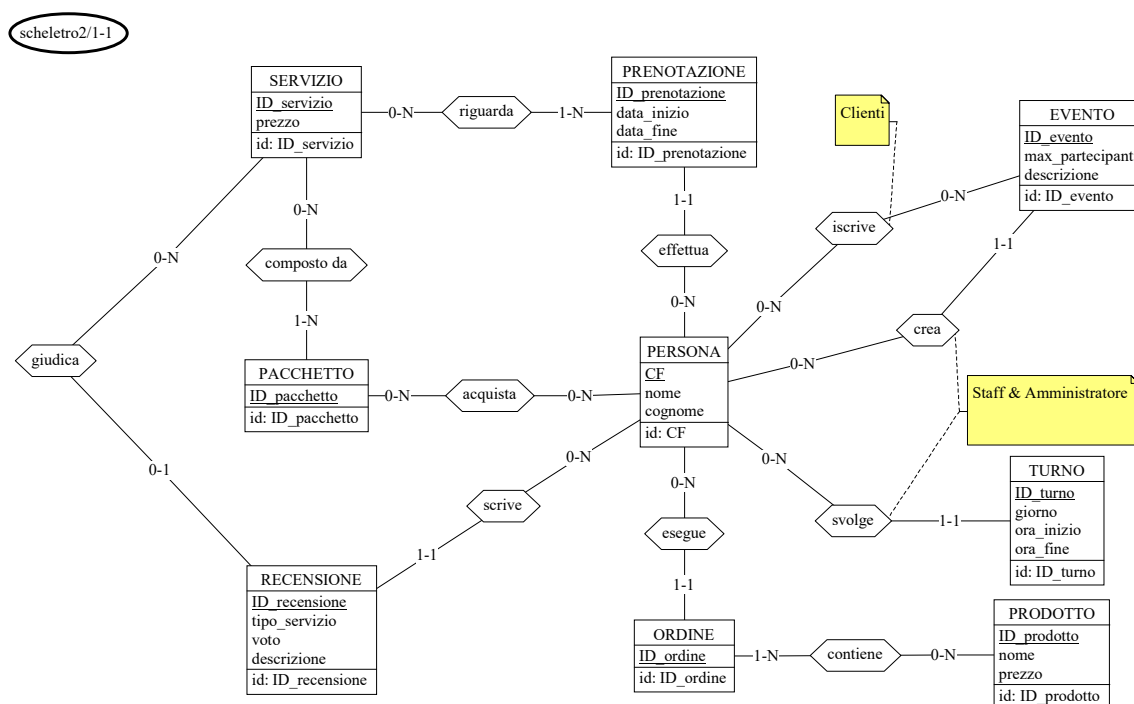


Figura 2.1: Schema ER scheletro

2.2 Raffinamenti proposti

2.2.1 Utente e Dipendente

Nel modello concettuale iniziale la **Persona** raggruppava tutte le possibili interazioni con il sistema: iscrizione, creazione di eventi, acquisto di pacchetti, prenotazioni, ordini e recensioni. Questo approccio, sebbene corretto dal punto di vista logico, risultava poco chiaro perché attribuiva a un'unica entità responsabilità molto eterogenee.

Per migliorare la rappresentazione è stato introdotto un raffinamento mediante generalizzazione/specializzazione: la superclasse **Persona** è stata mantenuta per raccogliere gli attributi comuni (CF, nome, cognome), mentre le funzionalità specifiche sono state assegnate ai sottotipi **Cliente** e **Dipendente**.

La relazione **ospita** tra **Utente** e **Persona** ci permette di associare ad un utente più ospiti, evitando di dover creare un account utente per ogni cliente, un utile comodità nei casi dei gruppi famigliari.

In questo modo i clienti gestiscono attività come acquisti, recensioni, ordini e iscrizioni agli eventi, mentre i dipendenti si occupano della creazione degli eventi e della gestione dei servizi. Tale raffinamento migliora la chiarezza semantica del modello, riduce le ambiguità e riflette meglio la separazione dei ruoli reali all'interno del dominio applicativo.

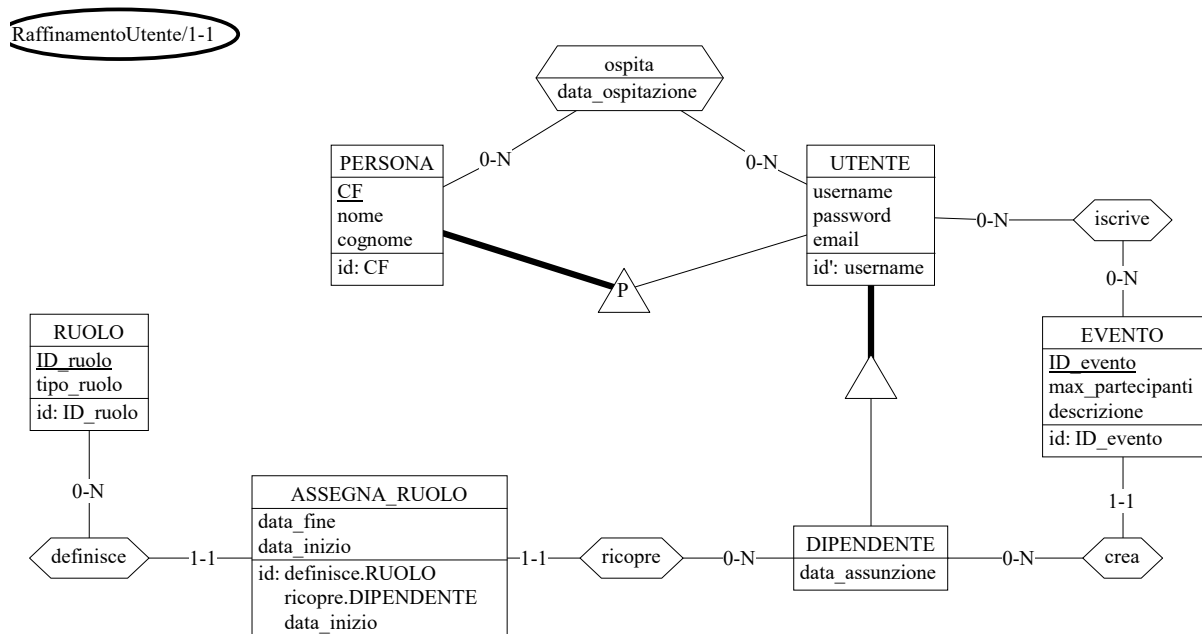


Figura 2.2: Schema ER, raffinamento utente e dipendente

2.2.2 Ruolo e Turno

Nel modello concettuale iniziale i ruoli dei dipendenti erano descritti in maniera statica: un **Dipendente** poteva ricoprire uno o più **Ruoli**, ma non era possibile rappresentare in modo chiaro la distribuzione temporale delle attività lavorative.

Per migliorare la rappresentazione è stato introdotto un raffinamento attraverso l'aggiunta dell'entità **Turno**, caratterizzata da attributi come giorno della settimana, orario di inizio e fine, ed una descrizione testuale. In questo modo diventa possibile modellare i turni di lavoro ricorrenti e collegarli direttamente ai ruoli che li richiedono.

La relazione multi-a-molti tra **Ruolo** e **Turno** consente di esprimere sia il fatto che un ruolo può prevedere più turni (ad esempio il ruolo di cameriere con turni mattutini e serali), sia che un turno possa essere condiviso tra più ruoli (ad esempio un turno diurno valido sia per i camerieri che per i receptionist).

Questa scelta arricchisce la chiarezza semantica del modello, riflette la gestione organizzativa reale e fornisce maggiore flessibilità nella pianificazione delle attività.

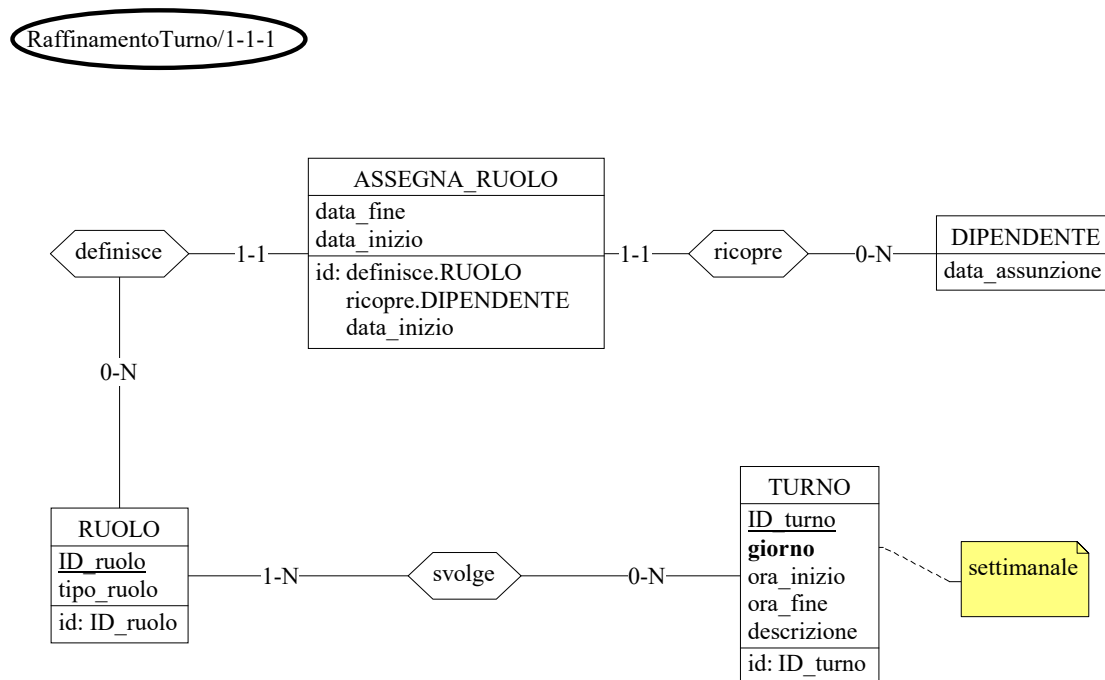


Figura 2.3: Schema ER, raffinamento turno

2.2.3 Servizi/Prenotazioni e Pacchetti

Nel modello iniziale i diversi tipi di servizi (camere, tavoli, lettini, campi da gioco, attività con animali) potevano essere rappresentati come entità distinte, con il rischio però di ridondanza e frammentazione dei dati.

Con il raffinamento si è introdotta una **generalizzazione**: è stata creata la super-classe **Servizio**, che raccoglie gli attributi comuni (ID_servizio, prezzo, tipo_servizio, status), mentre ciascuna tipologia specifica di servizio (Camera, Tavolo, Lettino, Campo da gioco, Attività con animali) è modellata come sottoclasse.

Inoltre, è stato introdotto il legame con l'entità **Prenotazione**, che consente di registrare le informazioni su data di inizio e fine e di associare ogni prenotazione a uno o più servizi specifici tramite la relazione con **Dettagli Prenotazione**. Questo raffinamento permette di gestire correttamente scenari in cui un utente prenota più servizi differenti nello stesso arco temporale.

Infine, i **Pacchetti** offrono un ulteriore livello di astrazione: ciascun pacchetto è composto da uno o più servizi e può essere acquistato dall'utente come un'unica offerta integrata. L'introduzione dei pacchetti, combinata con le prenotazioni, permette di modellare sia l'acquisto di singoli servizi che la sottoscrizione di offerte composte, rendendo il sistema più flessibile e vicino a un contesto reale.

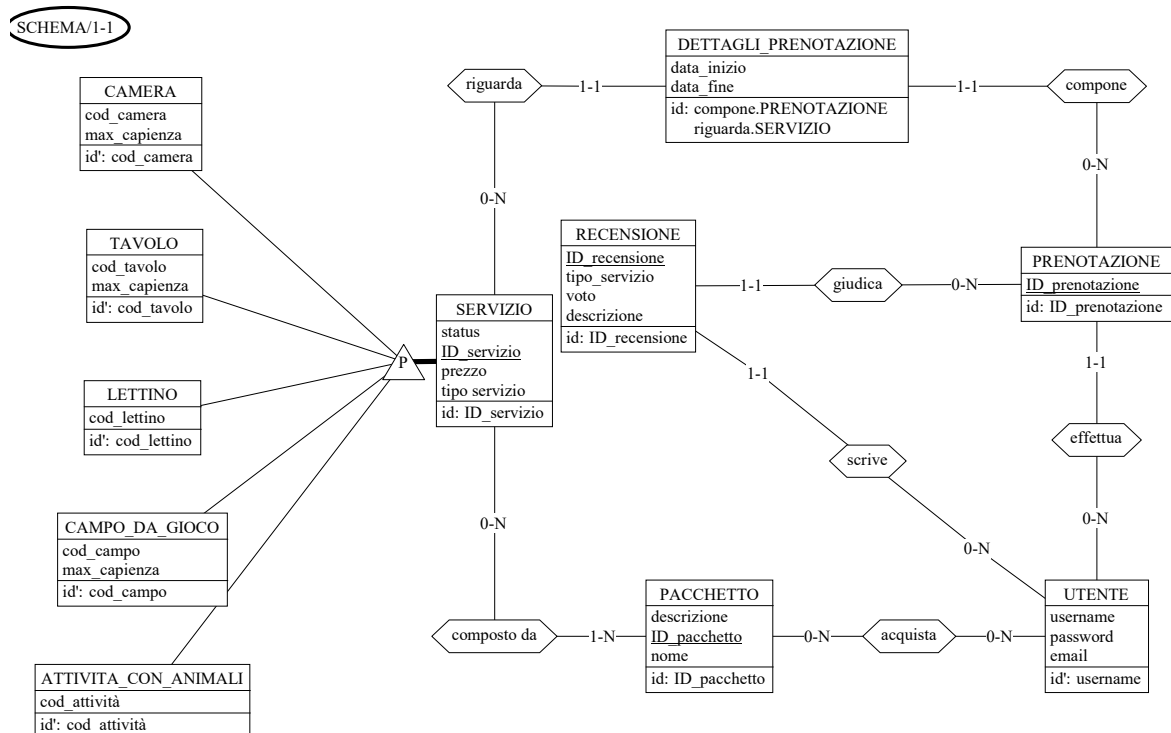


Figura 2.4: Schema ER, raffinamento servizi

2.2.4 Prodotti e ordini

Nel modello concettuale iniziale, la gestione degli ordini e dei prodotti risultava poco dettagliata: un ordine era semplicemente collegato a uno o più prodotti, senza possibilità di specificare informazioni aggiuntive come quantità o prezzo unitario.

Con il raffinamento, è stata introdotta l'entità **Dettaglio Ordine**, che funge da associazione tra **Ordine** e **Prodotto**. Ogni dettaglio ordine consente di memorizzare, per ciascun prodotto incluso in un ordine, la quantità acquistata e il prezzo applicato. Questo permette di rappresentare in modo accurato scenari reali come ordini multiprodotto, applicazione di sconti o variazioni di prezzo nel tempo.

Inoltre, viene mantenuta la generalizzazione tra **Persona** e **Utente**, già introdotta nei raffinamenti precedenti, per distinguere i dati anagrafici comuni da quelli specifici per l'accesso al sistema e la gestione degli ordini. Questo approccio migliora la flessibilità e la chiarezza del modello, consentendo una gestione più efficace delle informazioni relative agli acquisti.

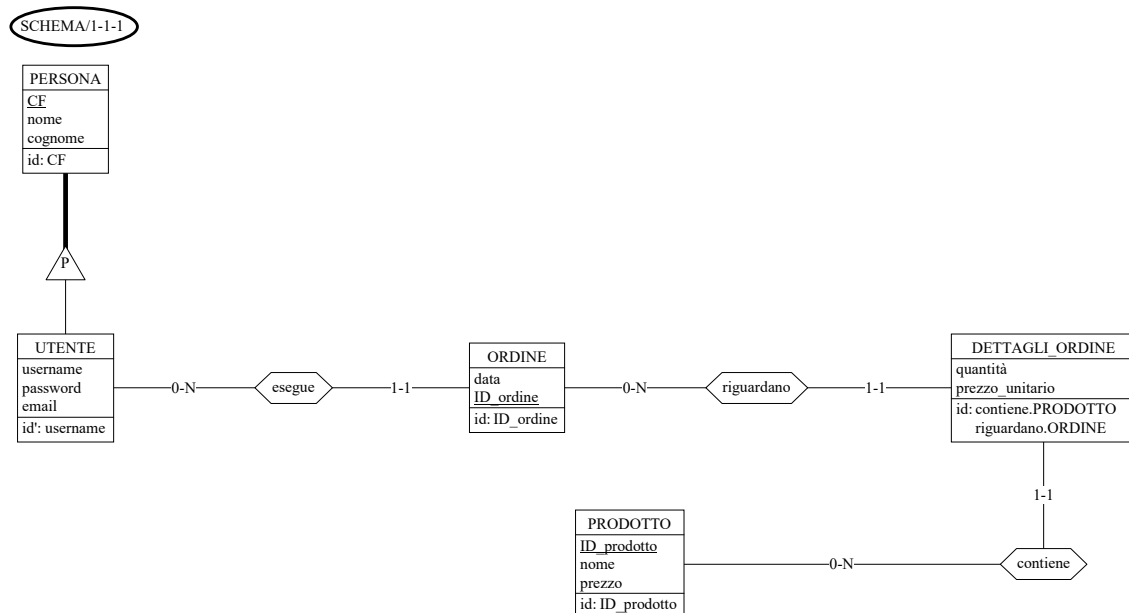


Figura 2.5: Schema ER, raffinamento prodotto

2.3 Schema concettuale finale

Qui di seguito, è presente lo schema concettuale finale con tutti i raffinamenti.

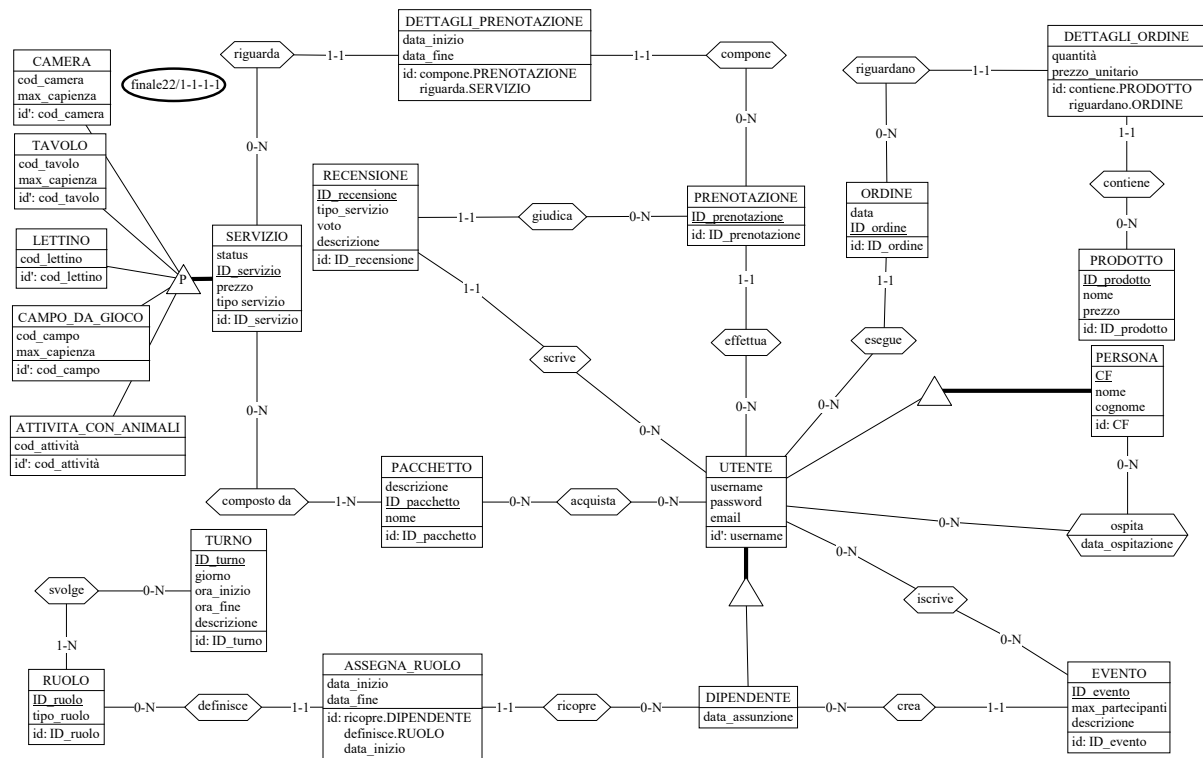


Figura 2.6: Schema ER, schema concettuale finale

Capitolo 3

Progettazione logica

3.1 Stima del volume dei dati

Per progettare il database sono stati stimati i volumi di dati gestiti in un anno da un agriturismo medio (20 camere, ristorante, attività varie). La tabella seguente riporta i valori stimati per entità e associazioni.

Tabella	VOLUME STIMATO	E/A
PERSONA	4500	E
UTENTE	2500	E
DIPENDENTE	25	E
RUOLO	5	E
PACCHETTO	30	E
SERVIZIO	200	E
CAMERA	20	E
TAVOLO	100	E
CAMPO DA GIOCO	2	E
LETTINO	45	E
ATTIVITÀ CON ANIMALI	3	E
PRENOTAZIONE	2000	E
RECENSIONE	570	E
ORDINE	5000	E
PRODOTTO	150	E
EVENTO	25	E
ASSEGNA RUOLO	30	A
COMPOSTO DA	90	A
ACQUISTA	160	A
DETTAGLI PRENOTAZIONE	4000	A
DETTAGLI ORDINE	15000	A
ISCRIVE	500	A
OSPITA	100	A

Tabella 3.1: Stima del volume dei dati

3.2 Descrizione operazioni

In questa sezione vengono riportate le principali operazioni che saranno svolte sulla base di dati. Si è stimata la frequenza con cui ogni operazione viene eseguita in media, nell'arco di una settimana, specificando anche il tipo di utente che la effettua e il tipo di accesso al DB (letture/scritture).

#	Operazione	Op / 7gg	Tipo Utente
1	Registrazione nuovo utente	10	Cliente
2	Autenticazione / login	350	Tutti (Clienti, Staff)
3	Prenotazione servizio	125	Cliente / Reception
4	Modifica / cancellazione prenotazione	30	Cliente / Reception
5	Creazione / modifica pacchetto	3	Staff / Admin
6	Acquisto pacchetto	15	Cliente
7	Inserimento recensione	40	Cliente
8	Gestione inventario / prodotti	10	Staff
9	Creazione evento	1	Staff / Admin
10	Iscrizione evento	15	Cliente
11	Creazione ordine	25	Cliente / Staff
12	Assegnazione / modifica ruolo dipendenti	1	Admin
13	Check-in / Check-out (arrivi/partenze)	50	Reception
14	Aggiornamento stato servizio (pulizia, manut.)	30	Staff operativo
15	Controllo disponibilità servizi (ricerca/filtri)	550	Tutti
16	Generazione report settimanali (occupazione, ricavi)	1	Admin
17	Applicazione sconto/promozione su prenotazione/ordine	5	Staff / Admin
18	Pianificazione turno esistente per dipendente	3	Admin
19	Calcolo tasso di occupazione camere mensile	1	Admin
20	Analisi fasce orarie più richieste per i lettini	1	Admin / Staff
21	Individuazione pacchetto più richiesto	1	Admin
22	Calcolo fatturato mensile per servizio	1	Admin
23	Analisi servizi più inclusi nei pacchetti	1	Admin

Tabella 3.2: Numero stimato di operazioni per settimana, con tipo di utente che le effettua

3.3 Analisi delle operazioni

Di seguito viene riportata un'analisi per alcune delle operazioni principali sul database dell'agriturismo.

Per stimare il carico delle operazioni sul database si è deciso di introdurre i seguenti parametri:

- A_{lett} = numero di accessi in lettura effettuati durante l'operazione. (*read*)
- A_{scr} = numero di accessi in scrittura effettuati durante l'operazione. (*write*)
- Op_{set} = numero medio di volte in cui l'operazione viene eseguita in una settimana (dalla Tabella 3.2).

Nel calcolo degli accessi si stima come doppio il peso degli accessi in scrittura, rispetto a quelli in lettura

1. Registrazione nuovo utente

In questa operazione viene gestita la creazione di un nuovo utente del sistema.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
PERSONA	E	1	S
UTENTE	E	1	S

Il flusso dunque si articola in tre parti principali:

- Verificare che l'**username** ed l'**email** non siano già presenti in **UTENTE**, al fine di evitare quindi duplicati.
- Inserimento dei dati anagrafici della nuova persona in **PERSONA**.
- Creazione dell'utente vero e proprio in **UTENTE**, collegato alla relativa persona.

Sono dunque presenti $A_{lettura} = 1$ e $A_{scrittura} = 2$.

Pertanto il **costo settimanale** è dato da:

$$\begin{aligned}C_{tot} &= O_{settimana} \cdot (A_{lett} + 2 \cdot A_{scr}) \\&= 10 \cdot (1 + 2 \cdot 2) \\&= 10 \cdot 5 = \mathbf{50}\end{aligned}$$

2. Autenticazione / login

$$Op_{sett} = 350$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L

Quindi si ha una sola operazione di lettura. Pertanto $C_{tot} = 350 \cdot 1 = \mathbf{350}$

3. Prenotazione servizio

$$Op_{sett} = 125$$

In media ogni prenotazione è associata a 2 servizi, pertanto per ogni operazione di prenotazione si accede a 2 record in **SERVIZIO** e si scrivono 2 record in **DETTAGLI_PRENOTAZIONE**.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
PRENOTAZIONE	E	1	S
SERVIZIO	E	2	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	E	2	S

Quindi in totale si hanno $A_{lett} = 3$ e $A_{scr} = 3$.
Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 125 \cdot (3 + 6) = \mathbf{1125}$$

4. Modifica / cancellazione prenotazione

$$Op_{sett} = 30$$

In media si hanno $\frac{4000}{2000} = 2$ **servizi per prenotazione**.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRENOTAZIONE	E	1	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	2	L
PRENOTAZIONE	E	1	S
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	2	S

Quindi in totale si hanno $A_{lett} = 3$ e $A_{scr} = 3$, questo perché:

- Si accede alla tabella **PRENOTAZIONE** per trovare la prenotazione da modificare.
- Si leggono i **DETTAGLI_PRENOTAZIONE** collegati (che sono in media 2 per prenotazione).
- Infine si aggiorna o si elimina la prenotazione (se viene cancellata, si devono rimuovere anche i relativi dettagli).

Pertanto, il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 30 \cdot (3 + 2 \cdot 3) = \mathbf{270}$$

5. Creazione / modifica pacchetto

In questa operazione, un membro dello staff oppure un amministratore crea/modifica un pacchetto, ovvero un insieme di servizi offerti ad un prezzo promozionale.

$$Op_{set} = 3$$

In media ogni pacchetto contiene $\frac{90}{30} = 3$ **servizi**

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PACCHETTO	E	1	S
SERVIZIO	E	3	L
COMPOSTO_DA	A	3	L

Si hanno dunque $A_{lett} = 3$ e $A_{scr} = 4$.

Questo perché:

- si inserisce o aggiorna il record del **PACCHETTO**;
- si leggono in media 3 record di **SERVIZIO** per verificare la loro esistenza;
- si scrivono in media 3 record nella relazione **COMPOSTO_DA**, che collega i servizi al pacchetto.

Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 3 \cdot (3 + 2 \cdot 4) = \mathbf{33}$$

6. Acquisto pacchetto

$$Op_{sett} = 15$$

In media ogni pacchetto contiene $\frac{90}{30} = 3$ **servizi**.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
PACCHETTO	E	1	L
ACQUISTA	A	1	S
SERVIZIO	E	3	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	3	S

Quindi in totale si hanno $A_{lett} = 5$ e $A_{scr} = 4$.

Questo perché:

- si effettua in **UTENTE** una lettura per verificare chi effettua l'acquisto;
- si legge il **PACCHETTO** scelto;
- si scrive la relazione **ACQUISTA** per collegare utente e pacchetto;
- si leggono i **SERVIZI** contenuti nel pacchetto;
- si inseriscono i corrispondenti record in **DETTAGLI_PRENOTAZIONE**.

Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 15 \cdot (5 + 2 \cdot 4) = \mathbf{195}$$

7. Inserimento recensione

$$Op_{sett} = 40$$

In media ogni pacchetto contiene $\frac{90}{30} = 3$ **servizi**.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
SERVIZIO	E	1	L
RECENSIONE	E	1	S

Quindi in totale si hanno $A_{lett} = 2$ e $A_{scr} = 1$.

Questo perché:

- si legge l'**UTENTE** che lascia la recensione;
- si verifica il **SERVIZIO** a cui si riferisce;
- si inserisce un record in **RECENSIONE**.

Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 40 \cdot (2 + 2 \cdot 1) = 160$$

8. Gestione inventario / prodotti

Per gestione inventario si intende l'aggiornamento dei prodotti del ristorante/bar da parte dello staff.

$$Op_{sett} = 10$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRODOTTO	E	1	L
PRODOTTO	E	1	S

Quindi in totale si hanno $A_{lett} = 1$ e $A_{scr} = 1$.

Questo perché:

- prima leggiamo il record del **PRODOTTO** per verificare l'esistenza di dati attuali
- per poi aggiornarlo (se esiste) o inserirlo

Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 10 \cdot (1 + 2 \cdot 1) = 30$$

9. Creazione evento

$$Op_{sett} = 1$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
EVENTO	E	1	S

Questo perchè l'operazione comporta semplicemente l'inserimento di un nuovo **EVENTO**.

Quindi si ha solamente un'operazione di scrittura:

$$C_{\text{tot}} = 1 \cdot (0 + 2 \cdot 1) = 2$$

10. Iscrizione evento

$$Op_{\text{sett}} = 15$$

In media ad un evento si iscrivono $\frac{500}{25} = 20$ **iscritti**

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
EVENTO	E	1	L
ISCRIVE	A	1	S

Questo perché:

- si legge l'**UTENTE** che si iscrive;
- si legge l'**EVENTO** scelto;
- si inserisce un nuovo record nella **ISCRIVE**.

Quindi: $A_{\text{lett}} = 2$, $A_{\text{scr}} = 1$. Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{\text{tot}} = 15 \cdot (2 + 2 \cdot 1) = 60$$

11. Creazione Ordine

$$Op_{\text{sett}} = 25$$

In media ogni ordine contiene $\frac{15000}{5000} = 3$ **prodotti**.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
UTENTE	E	1	L
ORDINE	E	1	S
PRODOTTO	E	3	L
DETTAGLI_ORDINE	A	3	S

Questo perché:

- si legge l'**UTENTE** che effettua l'ordine;

- si inserisce un nuovo record in ORDINE;
- si leggono in media 3 PRODOTTI;
- e si scrivono 3 record in DETTAGLI_ORDINE.

Quindi: $A_{lett} = 4$, $A_{scr} = 4$. Pertanto il costo settimanale è:

$$C_{tot} = 25 \cdot (4 + 2 \cdot 4) = 300$$

12. Assegnazione / modifica ruolo dipendenti

$$Op_{sett} = 1$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
DIPENDENTE	E	1	L
RUOLO	E	1	L
ASSEGNA_RUOLO	A	1	S

In questa operazione si assegna o modifica il ruolo di un dipendente:

- Si legge il DIPENDENTE.
- Si legge il RUOLO.
- Si inserisce/aggiorna l'associazione in ASSEGNA_RUOLO.

Totale: $A_{lett} = 2$, $A_{scr} = 1$.

$$C_{tot} = 1 \cdot (2 + 2 \cdot 1) = 4$$

13. Check-in / Check-out

Questa operazione gestisce l'arrivo o la partenza di un cliente.

$$Op_{sett} = 50$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRENOTAZIONE	E	1	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	2	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	2	S

- Si legge la PRENOTAZIONE.
- Si leggono i DETTAGLI_PRENOTAZIONE collegati (in media ci sono 2).
- Si aggiornano gli stessi dettagli con lo stato di check-in/check-out.

Quindi ci sono $A_{lett} = 3$ e $A_{scr} = 2$.

Pertanto il costo settimanale è dato da:

$$C_{tot} = 50 \cdot (3 + 2 \cdot 2) = 350$$

14. Aggiornamento stato servizio

Questa operazione spiega quante volte lo staff aggiorna lo stato di un servizio.

$$Op_{sett} = 30$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
SERVIZIO	E	1	L
SERVIZIO	E	1	S

- Si legge il SERVIZIO.
- Si aggiorna lo stato (es. disponibile, in manutenzione, occupato).

Quindi ci sono $A_{lett} = 1$ e $A_{scr} = 1$.

$$C_{tot} = 30 \cdot (1 + 2 \cdot 1) = 90$$

15. Controllo disponibilità servizi

Un utente o lo staff verificano la disponibilità di un servizio in un dato periodo. Si assume che gli utenti guardino in media 3 servizi e che, quindi, non consultino solamente uno.

$$Op_{sett} = 550$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
SERVIZIO	E	3	L

- Gli utenti ricercano tra più SERVIZI (camere, tavoli, attività, ecc.).
- Operazione di sola lettura.

Quindi solamente $A_{lett} = 3$.

$$C_{tot} = 550 \cdot 3 = 1650$$

16. Generazione report settimanali

Lo staff genera report riassuntivi sulle prenotazioni e sugli ordini. In media un report include 20 prenotazioni e 10 ordini.

$$Op_{sett} = 1$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRENOTAZIONE	E	20	L
ORDINE	E	10	L

- L'admin richiede statistiche (occupazione, ricavi).

- Molte letture, nessuna scrittura.

L'operazione è di sola lettura perché consiste nell'estrarre dati da più entità per creare il report.

$$C_{tot} = 1 \cdot (30) = \mathbf{30}$$

17. **Applicazione sconto / promozione** Un amministratore o un membro dello staff inserisce o modifica una promozione su pacchetti o servizi.

$$Op_{sett} = 5$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRENOTAZIONE / ORDINE	E	1	L
PRENOTAZIONE / ORDINE	E	1	S

- Si legge la prenotazione o l'ordine.
- Si aggiorna applicando sconto o promozione.

Quindi si ha $A_{lett} = 1$ e $A_{scr} = 1$.

$$C_{tot} = 5 \cdot (1 + 2 \cdot 1) = \mathbf{15}$$

18. **Pianificazione turno esistente per dipendente**

$$Op_{sett} = 3$$

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
DIPENDENTE	E	1	L
SVOLGE	A	1	S
TURNO	E	1	L

Questo perché:

- SVOLGE è l'associazione che collega il dipendente al turno.
- TURNO è l'entità interna che rappresenta l'unità di pianificazione.

Quindi si hanno: $A_{lett} = 2$, $A_{scr} = 1$.

$$C_{tot} = 3 \cdot (2 + 2 \cdot 1) = \mathbf{12}$$

19. **Calcolo tasso di occupazione camere**

$$Op_{sett} = 1$$

È un'operazione gestionale volta ad individuare i mesi/scenari a bassa occupazione e pianificare promozioni mirate.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PRENOTAZIONE	E	2000	L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	4000	L
CAMERA	E	20	L
SERVIZIO	E	200	L
UTENTE	E	2000	L

Questo perché:

- si leggono tutte le PRENOTAZIONI effettuate,
- si consultano i DETTAGLI_PRENOTAZIONE per sapere quali camere sono state usate,
- si leggono le entità CAMERA e SERVIZIO per filtrare i soli servizi di tipo “camera”,
- si accede agli UTENTI collegati per fini di reportistica (segmentazione per tipologia di cliente).

Si hanno quindi: $A_{\text{lett}} = 2000 + 4000 + 20 + 200 + 2000 = 8220$ Pertanto il costo settimanale è dato da:

$$C_{\text{tot}} = 1 \cdot (8220 + 0) = \mathbf{8220}$$

20. Analisi fasce orarie più richieste per i lettini

È un'operazione volta a dimensionare i turni del personale sui picchi di domanda, al fine di migliorare il servizio e gestire al meglio le risorse.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
DETTAGLI_PRENOTAZIONE	A	4000	L
LETTINO	E	45	L
PRENOTAZIONE	E	2000	L
UTENTE	E	2000	L

Questo perché:

- i DETTAGLI_PRENOTAZIONE permettono di risalire a quali lettini sono stati richiesti e quando,
- la tabella LETTINO serve a distinguere i diversi lettini,
- da PRENOTAZIONE si ricavano le date/ore di utilizzo,
- si leggono gli UTENTI per distinguere tipologie di clientela (es. ospiti giornalieri vs soggiornanti).

Si ha quindi $A_{\text{lett}} = 4000 + 45 + 2000 + 2000 = 8045$

$$C_{\text{tot}} = 1 \cdot (8045 + 0) = \mathbf{8045}$$

21. Individuazione pacchetto più richiesto

$$Op_{sett} = 1$$

Per promuovere l'esperienza più popolare e migliorare i servizi collegati.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
ACQUISTA	A	160	L
PACCHETTO	E	30	L
UTENTE	E	160	L
COMPOSTO_DA	A	90	L
SERVIZIO	E	200	L

Questo perché:

- si leggono le relazioni **ACQUISTA** per sapere quanti pacchetti sono stati acquistati,
- da **PACCHETTO** si individuano i pacchetti specifici,
- gli **UTENTI** permettono di segmentare la clientela,
- da **COMPOSTO_DA** e **SERVIZIO** si vedono i contenuti del pacchetto più richiesto.

Si ha $A_{lett} = 160 + 30 + 160 + 90 + 200 = 640$

$$C_{tot} = 1 \cdot (640 + 0) = \mathbf{640}$$

22. Calcolo fatturato per servizio

$$Op_{sett} = 0.25$$

Per valutare la redditività dei singoli servizi e riallocare il budget.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
ORDINE	E	5000	L
DETTAGLI_ORDINE	A	15000	L
SERVIZIO	E	200	L
PRODOTTO	E	500	L
UTENTE	E	5000	L

Questo perché:

- si leggono gli **ORDINI** registrati,
- da **DETTAGLI_ORDINE** si ottiene la quantità/prezzo dei prodotti acquistati,
- da **SERVIZIO** si mappa l'ordine a uno specifico servizio (es. ristorante, spa),
- i **PRODOTTI** collegati aiutano a distinguere la parte di ricavi da beni materiali,
- gli **UTENTI** permettono di segmentare la clientela in termini di spesa.

Si hanno quindi $A_{\text{lett}} = 5000 + 15000 + 200 + 500 + 5000 = 25700$

$$C_{\text{tot}} = 1 \cdot (25700 + 0) = \mathbf{25700}$$

23. Analisi servizi più inclusi nei pacchetti

$$Op_{\text{sett}} = 1$$

Questa operazione è necessaria a capire le combinazioni preferite e progettare nuovi pacchetti garantendo i servizi più richiesti.

Nome	Tipo	Numero accessi	S/L
PACCHETTO	E	30	L
SERVIZIO	E	200	L
COMPOSTO_DA	A	90	L
ACQUISTA	A	160	L
UTENTE	E	160	L

Questo perché:

- si leggono i PACCHETTI definiti,
- si consultano i SERVIZI inclusi tramite la relazione COMPOSTO_DA,
- la relazione ACQUISTA mostra quali pacchetti sono effettivamente scelti,
- si leggono gli UTENTI per analizzare preferenze della clientela.

Si ha $A_{\text{lett}} = 30 + 200 + 90 + 160 + 160 = 640$

$$C_{\text{tot}} = 1 \cdot (640 + 0) = \mathbf{640}$$

3.4 Analisi delle ridondanze

Nel modello ER definitivo sono state individuate quattro ridondanze:

- prezzo_unitario in DETTAGLIO_ORDINE
- quantita in DETTAGLIO_ORDINE
- tipo_servizio in RECENSIONE
- status in SERVIZIO

3.4.1 Analisi attributo prezzo_unitario in DETTAGLIO_ORDINE

L'attributo `prezzo_unitario` è ridondante perché il prezzo è già presente in `PRODOTTO`. Mantendo la **ridondanza** il prezzo verrebbe letto direttamente dalla riga di `DETTAGLIO_ORDINE`. **Senza ridondanza** ad ogni dettaglio d'ordine occorrerebbe un join con `PRODOTTO`, raddoppiando i costi di accesso.

Op.	Descrizione	Con rid.	Senza rid.
11	Creazione ordine (sett.)	300	600
16	Report settimanali (sett.)	30	60
22	Fatturato per servizio ($Op_{set} = 0.25$)	6 425	12 850
Totale		6 755	13 510

Tabella 3.3: Analisi ridondanza `prezzo_unitario`

A fronte di questa analisi, decidiamo di mantenere l'attributo con la ridondanza perché dimezza i costi e preserva i prezzi storici degli ordini.

3.4.2 Analisi attributo quantità in DETTAGLIO_ORDINE

La quantità è ridondante perché si potrebbero inserire q tuple identiche. Mantenendo la **ridondanza**, si salverebbe un solo record con il campo `quantita`, **Senza ridondanza** occorrerebbe invece replicare ogni voce d'ordine q volte, aumentando linearmente i costi con \bar{q} .

Op.	Descrizione	Con rid.	Senza rid.
11	Creazione ordine (sett.)	300	$300 \times \bar{q}$
16	Report settimanali (sett.)	30	$30 \times \bar{q}$
22	Fatturato per servizio ($Op_{set} = 0.25$)	6 425	$6\,425 \times \bar{q}$
Totale		6 755	$\gg 6\,755$

Tabella 3.4: Analisi ridondanza `quantita`

A fronte di questa analisi, conviene mantenere la ridondanza perché riduce drasticamente il volume dei dati.

3.4.3 Analisi attributo tipo_servizio in RECENSIONE

Il tipo del servizio è già recuperabile da `SERVIZIO`. Mediante la **ridondanza** la query sulle recensioni accede direttamente all'attributo. **Senza ridondanza** servirebbe un join tra `RECENSIONE` e `SERVIZIO`, raddoppiando i costi.

Op.	Descrizione	Con rid.	Senza rid.
7	Inserimento recensione (sett.)	160	320
20	Analisi fasce orarie (sett.)	8 045	16 090
23	Analisi pacchetti (sett.)	640	1 280
Totale		8 845	17 690

Tabella 3.5: Analisi ridondanza `tipo_servizio`

A fronte di questa analisi, decidiamo di mantenere la ridondanza perché evita join costosi nelle query statistiche.

3.4.4 Analisi attributo status in SERVIZIO

La disponibilità di un servizio può essere calcolata dalle prenotazioni. Con la **ridondanza** si legge direttamente l'attributo `status` in `SERVIZIO`. Invece, **senza ridondanza** occorre cercare nelle prenotazioni attive di `DETTAGLIO_PRENOTAZIONE`, con più join e accessi.

Op.	Descrizione	Con rid.	Senza rid.
3	Prenotazione servizio (sett.)	1 125	2 250
13	Check-in / Check-out (sett.)	350	700
14	Aggiornamento stato (sett.)	90	180
15	Controllo disponibilità (sett.)	1 650	3 300
Totale		3 215	6 430

Tabella 3.6: Analisi ridondanza `status`

A fronte di questa analisi, ci conviene mantenere la ridondanza perché dimezza i costi delle operazioni più frequenti del sistema.

Riepilogo analisi delle ridondanze

Tutte le ridondanze vengono mantenute poiché:

- `prezzo_unitario` e `quantita` assicurano efficienza e storicità degli ordini.
- `tipo_servizio` evita join costosi sulle recensioni.
- `status` riduce drasticamente i costi delle prenotazioni e dei controlli disponibilità.

3.5 Riepilogo operazioni

Nella tabella qui sotto, riprendiamo l'analisi delle operazioni, facendone un riepilogo, aggiungendo il costo totale per ogni operazione.

#	Operazione	Costo tot. / 7gg	Tipo Utente
1	Registrazione nuovo utente	50	Cliente
2	Autenticazione / login	350	Tutti (Clienti, Staff)
3	Prenotazione servizio	1125	Cliente / Reception
4	Modifica / cancellazione prenotazione	270	Cliente / Reception
5	Creazione / modifica pacchetto	33	Staff / Admin
6	Acquisto pacchetto	195	Cliente
7	Inserimento recensione	160	Cliente
8	Gestione inventario / prodotti	30	Staff
9	Creazione evento	2	Staff / Admin
10	Iscrizione evento	60	Cliente
11	Creazione ordine	300	Cliente / Staff
12	Assegnazione / modifica ruolo dipendenti	4	Admin
13	Check-in / Check-out (arrivi/partenze)	350	Reception
14	Aggiornamento stato servizio (pulizia, manut.)	90	Staff operativo
15	Controllo disponibilità servizi (ricerca/filtri)	1650	Tutti
16	Generazione report settimanali (occupazione, ricavi)	30	Admin
17	Applicazione sconto/promozione su prenotazione/ordine	15	Staff / Admin
18	Pianificazione turno esistente per dipendente	12	Admin
19	Calcolo tasso di occupazione camere mensile	8220	Admin
20	Analisi fasce orarie più richieste per i lettini	8045	Admin / Staff
21	Individuazione pacchetto più richiesto	640	Admin
22	Calcolo fatturato mensile per servizio	6425	Admin
23	Analisi servizi più inclusi nei pacchetti	640	Admin

Tabella 3.7: Coste delle operazioni per settimana, con tipo di utente che le effettua

#	Operazione	Costo tot. / 1 mese	Tipo Utente
22	Calcolo fatturato mensile per servizio	25.700	Admin

Tabella 3.8: Costi delle operazioni mensili, con tipo di utente che le effettua

3.6 Raffinamento dello schema

Definiti gli attributi da mantenere nella base dati, si passerà a perfezionare lo schema ER, ridefinendo gli elementi non traducibili immediatamente nel modello relazionale. Lavoreremo per tappe fino a raggiungere lo schema logico corrispondente.

3.6.1 Rimozione gerarchie

Gerarchia di Servizio

Lo schema presenta una gerarchia **totale ed esclusiva** dell'entità **SERVIZIO** nelle sotto-classi **CAMERA**, **TAVOLO**, **LETTINO**, **CAMPO_DA_GIOCO**, **ATTIVITA_CON_ANIMALI**.

Optiamo per un **collasso verso il basso** mantenendo l'entità padre **SERVIZIO** come tabella contenente gli attributi comuni, mentre le sottoclassi diventano tabelle separate collegate tramite chiave esterna. Questa scelta preserva l'integrità referenziale e permette di mantenere le specificità di ogni tipo di servizio.

La struttura risultante sarà:

- **SERVIZIO**(ID_servizio, prezzo, tipo_servizio, status)
- **CAMERA**(ID_servizio, cod_camera, max_capienza)
- **TAVOLO**(ID_servizio, cod_tavolo, max_capienza)
- **LETTINO**(ID_servizio, cod_lettino)
- **CAMPO_DA_GIOCO**(ID_servizio, cod_campo, max_capienza)
- **ATTIVITA_CON_ANIMALI**(ID_servizio, cod_attività)

Dove ID_servizio nella tabella **SERVIZIO** funge da chiave primaria e come chiave esterna in tutte le tabelle figlie.

Gerarchia di Persona

L'entità **PERSONA** è generalizzata in **UTENTE** e **DIPENDENTE**. Scegliamo di mantenere le tre tabelle collegate tramite chiavi esterne, utilizzando **CF** come chiave primaria e rendendo **username** univoco in **UTENTE** e **DIPENDENTE**:

- **PERSONA**(CF, nome, cognome)
- **UTENTE**(username : PERSONA, username UNIQUE, password, email)
- **DIPENDENTE**(CF : PERSONA, username UNIQUE, data_assunzione)

Questa scelta permette di:

- Utilizzare **CF** come identificatore univoco per tutte le persone del sistema
- Garantire l'unicità di **username** per le operazioni di login e autenticazione

3.6.2 Reificazione associazioni multi-a-molti

Le seguenti associazioni multi-a-molti sono state reificate in tabelle, poiché le associazioni di questo tipo non possono essere rappresentate direttamente negli schemi relazionali:

- `COMPOSTO_DA(ID_pacchetto, ID_servizio)`
- `ACQUISTA(username, ID_pacchetto, data)`
- `ISCRIVE(username, ID_evento, data)`

3.6.3 Scelta degli identificatori principali

Per semplificare le query e garantire consistenza, abbiamo scelto i seguenti identificatori:

- `SERVIZIO`: `ID_servizio` (surrogato)
- `PERSONA`: `CF` (naturale)
- `UTENTE`: `username` (naturale)
- `DIPENDENTE`: `username` (naturale, da `UTENTE`)
- `PRENOTAZIONE`: `ID_prenotazione` (surrogato)
- `ORDINE`: `ID_ordine` (surrogato)
- `RECENSIONE`: `ID_recensione` (surrogato)
- `EVENTO`: `ID_evento` (surrogato)
- `PACCHETTO`: `ID_pacchetto` (surrogato)
- `PRODOTTO`: `ID_prodotto` (surrogato)
- `RUOLO`: `ID_ruolo` (surrogato)
- `TURNO`: `ID_turno` (surrogato)

Gli identificatori surrogati sono stati preferiti laddove non esisteva un identificatore naturale stabile. Per le entità con codici fissi (es. `CAMERA`, `TAVOLO`) è stato mantenuto l'identificatore naturale come attributo, ma la chiave primaria rimane `ID_servizio` ereditata dalla tabella padre.

3.7 Schema relazionale finale

La fase di riorganizzazione è ora conclusa e lo schema ottenuto è immediatamente traducibile in relazioni relazionali. Di seguito presentiamo lo schema logico.

3.7.1 Schema relazionale (grafico)

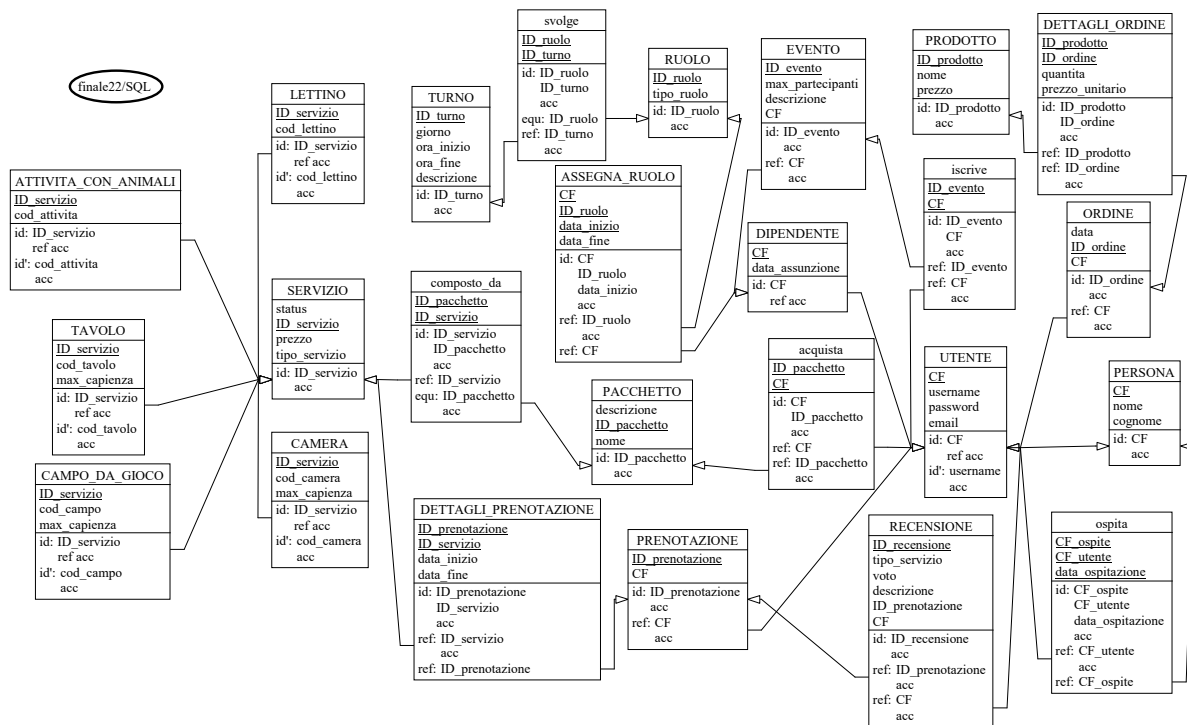


Figura 3.1: Schema logico, schema relazionale finale

3.7.2 Schema relazionale (testuale)

Di seguito viene riportata la traduzione in schema relazionale delle entità e relazioni progettate.

PERSONA (CF, nome, cognome)

OSPITA (CF_ospite : UTENTE, CF_utente : PERSONA, data_ospitazione)

UTENTE (CF : PERSONA, username, password, email)

TURNO (ID_turno, giorno, ora_inizio, ora_fine, descrizione)

TAVOLO (ID_servizio : SERVIZIO, cod_tavolo, max_capienza)

SVOLGE (ID_ruolo : RUOLO, ID_turno : TURNO)

SERVIZIO (ID_servizio, status, prezzo, tipo_servizio)

RUOLO (ID_ruolo, tipo_ruolo)

RECENSIONE (ID_recensione : PRENOTAZIONE, tipo_servizio, voto,
 descrizione, CF : PERSONA)
 PRODOTTO (ID_prodotto, nome, prezzo)
 PRENOTAZIONE (ID_prenotazione, CF : PERSONA)
 PACCHETTO (ID_pacchetto, descrizione, nome)
 ORDINE (ID_ordine, data, CF : PERSONA)
 ISCRIVE (ID_evento : EVENTO, CF : PERSONA)
 LETTINO (cod_lettino : LETTINO, ID_servizio : SERVIZIO)
 EVENTO (ID_evento, max_partecipanti, descrizione, CF : PERSONA)
 DIPENDENTE (CF : PERSONA, data_assunzione)
 DETTAGLI_PRENOTAZIONE (ID_prenotazione : PRENOTAZIONE, data_inizio,
 data_fine, ID_servizio : SERVIZIO)
 DETTAGLI_ORDINE (ID_prodotto : PRODOTTO, quantita, prezzo_unitario,
ID_ordine : ORDINE)
 COMPOSTO_DA (ID_pacchetto : PACCHETTO, ID_servizio : SERVIZIO)
 CAMPO_DA_GIOCO (ID_servizio : SERVIZIO, max_capienza,
 cod_campo : CAMPO_DA_GIOCO)
 CAMERA (ID_servizio : SERVIZIO, max_capienza, cod_camera : CAMERA)
 ATTIVITA_CON_ANIMALI (ID_servizio : SERVIZIO,
 cod_attivita : ATTIVITA_CON_ANIMALI)

Capitolo 4

Progettazione della Base di Dati

Ora che abbiamo creato la nostra base di dati, mappiamo le nostre relazioni in tabelle, per poi utilizzarle nel nostro

4.1 Traduzione delle operazioni

Capitolo 5

Progettazione dell'applicazione