

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI “FEDERICO II”
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
ELETTRICA E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE



CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

PROGETTO CORSO
PROGRAMMAZIONE OBJECT-ORIENTED

Titolo
TRACCIA 3 - AEROPORTO

Candidati
Mario Laurato
N86005474
Mario Menniti
N86005523

Docente
Prof. Porfirio Tramontana
Dott. Bernardo Breve

Anno Accademico 2024/2025

Repository GitHub

Repository progetto

<https://github.com/MaVio-R/Applicativo>

Repository Personali

Mario Laurato

<https://github.com/Mario-jpeg>

Mario Menniti

<https://github.com/MaVio-R>

TRACCIA 3: Aeroporto

Si sviluppi un sistema informativo per la gestione dell'aeroporto di Napoli, composto da una base di dati relazionale e da un applicativo Java con interfaccia grafica realizzata con Swing. Questo sistema deve consentire di organizzare e monitorare le operazioni aeroportuali in modo efficiente e intuitivo.

Il sistema può essere utilizzato da utenti autenticati tramite una login e una password. Gli utenti sono suddivisi in due ruoli: utenti generici, che possono prenotare voli, e amministratori del sistema, che gestiscono l'inserimento e l'aggiornamento dei voli.

Il sistema gestisce i voli in arrivo e quelli in partenza. Ogni volo è caratterizzato da un codice univoco, la compagnia aerea, l'aeroporto di origine (per i voli in arrivo a Napoli) e quello di destinazione (per i voli in partenza da Napoli), la data del volo, l'orario previsto, l'eventuale ritardo e lo stato del volo (programmato, decollato, in ritardo, atterrato, cancellato). Gli amministratori del sistema hanno la possibilità di inserire nuovi voli e aggiornare le informazioni sui voli esistenti.

Gli utenti generici possono effettuare prenotazioni per i voli programmati. Ogni prenotazione è legata a un volo e contiene informazioni come i dati del passeggero (che non deve necessariamente coincidere con il nome dell'utente che lo ha prenotato), il numero del biglietto, il posto assegnato e lo stato della prenotazione (confermata, in attesa, cancellata). Gli utenti possono cercare e modificare le proprie prenotazioni in base al nome del passeggero o al numero del volo.

Il sistema gestisce anche i gate di imbarco (identificati da un numero), assegnandoli ai voli in partenza. Gli amministratori possono modificare l'assegnazione dei gate.

Il sistema consente agli utenti di visualizzare aggiornamenti sui voli prenotati accedendo alla propria area personale, dove possono controllare eventuali ritardi, cancellazioni o variazioni direttamente dall'interfaccia. Inoltre, all'interno della homepage degli utenti viene mostrata una tabella con gli orari aggiornati dei voli in partenza e in arrivo, fornendo una panoramica immediata delle operazioni aeroportuali.

Infine, il sistema permette di eseguire ricerche rapide per trovare voli, passeggeri e bagagli in base a diversi criteri. Le informazioni più importanti vengono evidenziate, come i voli in ritardo o cancellati, per facilitare la gestione delle operazioni aeroportuali.

Requisito per gruppi da tre persone.

Un'altra funzione importante è il monitoraggio dei bagagli. Ogni bagaglio è associato al volo del passeggero e viene registrato nel sistema durante l'operazione di check-in, generando un codice univoco che consente il tracciamento. Durante il percorso, lo stato del bagaglio viene gestito manualmente dagli amministratori, che aggiornano il sistema indicando se è stato caricato sull'aereo o è disponibile per il ritiro. Gli utenti possono visualizzare lo stato aggiornato del proprio bagaglio tramite l'interfaccia del sistema. Se un bagaglio viene smarrito, l'utente può segnalarlo direttamente nel sistema. Gli amministratori possono accedere a un modulo dedicato per visionare le richieste di smarrimento.

INTRODUZIONE

Gestire un aeroporto moderno è un'impresa incredibilmente complessa. Non è solo una questione di orari e partenze; si tratta di coordinare migliaia di attività in tempo reale, una vera sfida per chiunque si occupi di sistemi informatici. Noi stessi, affrontando questo progetto per l'aeroporto di Napoli, ci siamo resi conto della miriade di sfide che si presentano quotidianamente. Per questo, l'obiettivo non è solo creare uno strumento, ma un sistema efficace, efficiente e capace di coordinare e monitorare ogni singola operazione in tempo reale. Volevamo un'applicazione che fosse un "barebone" solida e funzionale, ma che al tempo stesso potesse crescere e adattarsi a esigenze future, diventando un sistema completo e all'avanguardia.

Il fulcro di tutto il nostro sistema è una robusta base di dati relazionale. Immaginatevela come la spina dorsale di un organismo complesso: è lei a garantire che tutte le informazioni cruciali: sui voli, sulle prenotazioni, sugli utenti siano sempre coerenti, integre e facilmente accessibili. L'abbiamo progettata per essere solida e scalabile, in grado di gestire un volume crescente di dati e di rispondere rapidamente a interrogazioni complesse. Questa scelta rispecchia la necessità di modellare con precisione le relazioni tra le diverse "entità" aeroportuali.

Ma un database, per quanto potente, è solo un magazzino di dati. La vera intelligenza, la capacità di interagire e operare, risiede nell'applicativo Java che abbiamo sviluppato. Qui entra in gioco la programmazione orientata agli oggetti (OOP). Abbiamo modellato il mondo dell'aeroporto attraverso classi ben definite, con le sue caratteristiche (i suoi "attributi") e le azioni che può compiere (i suoi "metodi"). Questo approccio ci ha permesso di costruire un software modulare, facile da capire, da mantenere e, soprattutto, da far evolvere.

L'interfaccia utente, realizzata con le librerie Swing, è stata pensata per essere intuitiva e funzionale, adattandosi alle diverse esigenze di chi la utilizza.

Per gli amministratori, il sistema è una vera e propria cabina di controllo. Possono facilmente interagire con l'applicativo per inserire nuove rotte o aggiornare lo stato di quelle esistenti; possono assegnare e riassegnare i gate, assicurandosi che ogni volo in

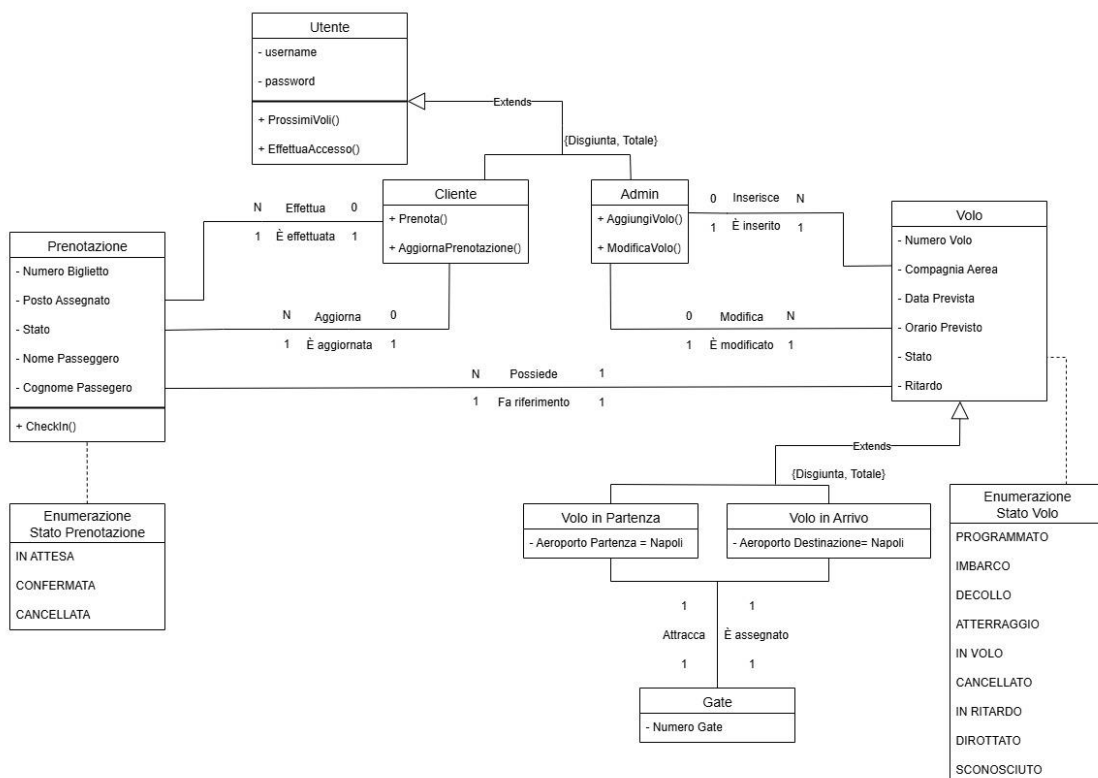
partenza abbia il suo spazio. Ogni operazione si riflette in un'interazione chiara e diretta con gli oggetti sottostanti.

Gli utenti generici, invece, accedono a una loro area riservata dopo un semplice login. Qui, possono cercare e prenotare i loro voli, gestendo le proprie prenotazioni in modo autonomo, magari modificando i dati del passeggero o verificando lo stato del proprio biglietto. La homepage, che mostra in tempo reale una panoramica aggiornata di tutti i voli in arrivo e partenza, è un po' come avere il tabellone delle partenze e degli arrivi direttamente sul proprio schermo, sempre aggiornato.

Analisi dei requisiti e diagramma ER (UML)

La prima fase di un qualsiasi progetto è l'analisi dei requisiti, che ci permette di estrapolare, nel nostro caso, dalla traccia, ma in generale da una richiesta di uno stakeholder, tutte le informazioni utili, in maniera precisa seppur mantenendo una astrazione dei dati molto alta andando ad individuare, non il “come” verrà implementato, ma il “cosa” stiamo cercando di implementare e quali sono gli attori in campo. Questo processo di brainstorming iniziale e di analisi dei requisiti ci permette di realizzare quindi una prima descrizione del nostro sistema informatico e di renderlo fruibile a tutti gli stakeholder, attraverso il formalismo grafico che è il diagramma Entità/Relazioni.

Questo ci permette di rappresentare in una prima versione, senza troppi fronzoli, il sistema di gestione per l'aeroporto di Napoli, con l'obiettivo di gestire sia le operazioni degli utenti finali che quelle degli amministratori, mantenendo una separazione chiara delle responsabilità e dei privilegi di accesso.



Andiamo quindi ora ad analizzare il nostro diagramma.

Entità Utente

L'entità **Utente** costituisce il punto di ingresso al sistema e presenta una struttura deliberatamente minimalista, definita esclusivamente dagli attributi **Username** e **Password**. Tale approccio progettuale deriva dalla decisione di concentrare l'attenzione sulla gestione operativa dei voli, limitando la complessità associata alla gestione degli utenti, considerata fin dal principio un aspetto secondario nel contesto di questo progetto. Tuttavia, la necessità di gestire adeguatamente i permessi degli utilizzatori del sistema ha reso indispensabile l'implementazione di una gerarchia che differenzia l'utente in due categorie: **Cliente** e **Admin**.

Gerarchia e Specializzazioni

La relazione tra l'entità base e le sue specializzazioni è stata strutturata come una disgiunzione totale: ogni utente del sistema deve obbligatoriamente appartenere a una sola delle due categorie disponibili. Questa scelta garantisce una distinzione precisa tra le diverse tipologie di funzionalità accessibili.

Specializzazione Cliente

Identifica gli utenti che possono:

- Effettuare prenotazioni di voli
- Consultare informazioni relative ai voli disponibili
- Accedere alle funzionalità di base del sistema

Specializzazione Admin

Definisce gli utenti dotati di privilegi amministrativi per:

- La gestione complessiva del sistema
- L'accesso a funzionalità avanzate di controllo
- La supervisione delle operazioni del sistema

Entità Prenotazione

L'entità Prenotazione costituisce il nucleo operativo del sistema, incorporando un insieme di attributi pratici che consentono una gestione efficace e dettagliata dei biglietti aerei.

Attributi Principali

Questa entità racchiude gli elementi essenziali che definiscono un biglietto aereo:

- Numero Biglietto: identificativo univoco della prenotazione
- Posto Assegnato: specifica la posizione del passeggero a bordo del velivolo
- Nome e Cognome: dati anagrafici del passeggero titolare del biglietto

La decisione di includere i dati anagrafici direttamente nell'entità Prenotazione si rivela particolarmente strategica, poiché consente a un singolo utente di effettuare prenotazioni multiple per passeggeri diversi, aumentando la flessibilità del sistema.

Gestione del Ciclo di Vita

L'entità include inoltre l'attributo Stato, elemento fondamentale che permette di monitorare e tracciare l'evoluzione della prenotazione attraverso le diverse fasi del suo ciclo di vita, dalla creazione iniziale fino alla conclusione del servizio.

Entità Volo

L'entità Volo è stata progettata per acquisire in modo completo tutte le informazioni fondamentali relative alla programmazione e all'operatività dei servizi aerei.

Attributi Identificativi

Gli attributi principali consentono di definire con precisione l'identità del volo:

- Numero Volo: codice identificativo univoco del servizio
- Compagnia Aerea: vettore responsabile del volo
- Data Prevista e Orario Previsto: programmazione temporale originaria del servizio

Questi elementi costituiscono la "carta d'identità" del volo, garantendo elevata flessibilità nelle successive interrogazioni del sistema.

Gestione delle Variazioni

L'attributo Ritardo, mantenuto separato dalla programmazione originale, permette di monitorare efficacemente le deviazioni rispetto ai tempi pianificati. Analogamente all'entità Prenotazione, è presente l'attributo Stato che consente di tracciare l'evoluzione del volo attraverso le diverse fasi operative.

Specializzazioni Hub-Centriche

Il sistema implementa due specializzazioni dell'entità Volo che riflettono la natura hub-centrica dell'architettura:

- **Volo in Partenza:** Specializzazione caratterizzata da un vincolo di dominio fisso che limita l'aeroporto di partenza a Napoli.
- **Volo in Arrivo:** Specializzazione con vincolo di dominio che stabilisce Napoli come aeroporto di destinazione.

Questa scelta progettuale riflette la centralizzazione operativa del sistema attorno all'hub napoletano, semplificando la gestione dei flussi di traffico e ottimizzando le operazioni aeroportuali.

Entità Gate

L'entità Gate completa l'analisi delle entità del sistema ed è caratterizzata dalla semplicità strutturale, essendo descritta unicamente dall'attributo Numero Gate.

Transizione alle Relazioni

La conclusione dell'analisi con questa entità offre un punto di partenza naturale per l'esame delle relazioni presenti nel diagramma, poiché il Gate presenta connessioni significative con le specializzazioni dell'entità Volo che meritano un'analisi approfondita.

Relazioni Specifiche

Le relazioni che coinvolgono l'entità Gate sono caratterizzate da una progettazione rigorosa:

- **Relazione "Attracca":** Connette il Gate con i Voli in Arrivo, implementando una cardinalità uno-a-uno.
- **Relazione "È assegnato":** Collega il Gate con i Voli in Partenza, mantenendo anch'essa una cardinalità uno-a-uno.

Vincoli Operativi

Entrambe le relazioni garantiscono due principi fondamentali per la gestione aeroportuale:

- **Univocità dell'assegnazione:** ogni volo è associato a un unico gate

- Esclusività temporale: ogni gate è utilizzato da un solo volo in un determinato momento

Questa progettazione assicura un controllo rigoroso delle risorse aeroportuali e previene conflitti nell'assegnazione degli spazi di imbarco e sbarco.

Relazioni tra Cliente e Prenotazione

Il sistema presenta due relazioni fondamentali tra le entità Cliente e Prenotazione, entrambe caratterizzate da una cardinalità uno-a-molti che riflette dinamiche operative specifiche.

Relazione "Effettua"

La relazione Effettua modella il processo di creazione delle prenotazioni, implementando una cardinalità uno-a-molti che rispecchia la realtà operativa del settore aeronautico:

- Lato Cliente (uno): ogni cliente può generare multiple prenotazioni nel tempo
- Lato Prenotazione (molti): ogni prenotazione rimane associata esclusivamente al cliente che l'ha creata

Scenari d'Uso Supportati

Questa progettazione supporta efficacemente diversi contesti operativi:

- Prenotazioni multiple per viaggi di gruppo
- Prenotazioni ricorrenti per viaggiatori abituali
- Gestione di itinerari complessi con tratte multiple

Relazione "Aggiorna"

La relazione Aggiorna gestisce le modifiche alle prenotazioni esistenti, mantenendo la medesima struttura uno-a-molti:

- Lato Cliente (uno): un cliente può modificare diverse prenotazioni durante il loro ciclo di vita
- Lato Prenotazione (molti): ogni prenotazione può essere aggiornata esclusivamente dal cliente proprietario

Controllo delle Modifiche

Questa impostazione garantisce che solo il cliente titolare della prenotazione possa apportare modifiche, mantenendo l'integrità dei dati e la sicurezza delle operazioni.

Relazioni tra Admin e Volo

Il sistema implementa due relazioni amministrative tra le entità Admin e Volo, entrambe caratterizzate da cardinalità uno-a-molti che definiscono chiaramente le responsabilità operative.

Relazione "Inserisce"

La relazione Inserisce gestisce la creazione di nuovi voli nel sistema:

- Lato Admin (uno): ogni amministratore può creare multiple voci di volo nel tempo
- Lato Volo (molti): ogni volo è creato da un unico amministratore

Controllo della Creazione

Questa struttura garantisce la tracciabilità delle operazioni di inserimento, permettendo di identificare l'amministratore responsabile della creazione di ciascun volo.

Relazione "Aggiorna"

La relazione Aggiorna governa le modifiche ai dati dei voli esistenti:

- Lato Admin (uno): ogni amministratore può modificare più voli durante le operazioni
- Lato Volo (molti): ogni volo può essere aggiornato da un solo amministratore per volta

Gestione delle Modifiche

Il vincolo di unicità nell'aggiornamento previene conflitti operativi e assicura coerenza nelle modifiche, evitando sovrapposizioni nelle operazioni amministrative che potrebbero compromettere l'integrità dei dati di volo.

Relazioni tra Volo e Prenotazione

Il sistema stabilisce il collegamento operativo fondamentale tra i voli e le prenotazioni attraverso due relazioni complementari che definiscono la struttura portante del servizio.

Relazione "Possiede"

La relazione Possiede modella il rapporto dal punto di vista del volo, implementando una cardinalità uno-a-molti:

- Lato Volo (uno): ogni volo può essere associato a multiple prenotazioni
- Lato Prenotazione (molti): più prenotazioni possono riferirsi al medesimo volo

Significato Operativo

Questa configurazione riflette la realtà commerciale in cui un singolo volo può ospitare numerosi passeggeri, ciascuno con la propria prenotazione individuale.

Relazione "Fa riferimento"

La relazione Fa riferimento descrive il collegamento dalla prospettiva della prenotazione, con cardinalità uno-a-uno:

- Lato Prenotazione (uno): ogni prenotazione è associata a un volo specifico
- Lato Volo (uno): ogni prenotazione identifica univocamente il proprio volo di riferimento

Vincolo di Specificità

Questo vincolo assicura che ogni prenotazione sia legata esclusivamente a un volo determinato, garantendo chiarezza nella gestione dei servizi e prevenendo ambiguità operative.

Complementarità delle Relazioni

L'insieme delle due relazioni crea un framework completo che supporta sia la gestione collettiva dei passeggeri per volo, sia il controllo individuale di ogni prenotazione, ottimizzando l'efficienza operativa del sistema.

Enumerazioni del Sistema

Il sistema implementa due enumerazioni fondamentali che definiscono i domini di stato per le entità Volo e Prenotazione, garantendo un controllo preciso del ciclo di vita operativo.

Enumerazione "Stato Prenotazione"

L'enumerazione Stato Prenotazione definisce un workflow lineare e intuitivo composto da tre stati principali:

- IN ATTESA: prenotazione creata ma non ancora confermata
- CONFERMATA: prenotazione validata e operativa
- CANCELLATA: prenotazione annullata e non più attiva

Caratteristiche del Design

La semplicità di questa enumerazione è una scelta progettuale intenzionale che persegue due obiettivi:

- Facilità di implementazione: riduce la complessità del codice di gestione
- Comprensibilità utente: offre un processo trasparente e accessibile

Enumerazione "Stato Volo"

L'enumerazione Stato Volo presenta una struttura più articolata per coprire l'intero spettro operativo dell'aviazione commerciale.

Stati della Progressione Normale

La sequenza standard del volo comprende:

- PROGRAMMATO: volo pianificato e inserito nel sistema
- IMBARCO: fase di accesso dei passeggeri al velivolo
- DECOLLO: fase di partenza dal gate di origine
- IN VOLO: trasferimento in corso tra aeroporti
- ATTERRAGGIO: fase di arrivo al gate di destinazione

Stati Eccezionali

Per gestire le situazioni non standard sono previsti:

- CANCELLATO: volo annullato dalla compagnia
- IN RITARDO: volo con tempi superiori a quelli programmati

- DIROTTATO: volo deviato verso destinazione alternativa
- SCONOSCIUTO: stato temporaneo per situazioni non classificabili

Valore Operativo

Questa strutturazione consente un tracciamento operativo dettagliato e supporta una comunicazione accurata e tempestiva dello stato del volo verso passeggeri e personale aeroportuale, migliorando l'esperienza complessiva del servizio.

Considerazioni Architetture

L'architettura presentata nel diagramma adotta un approccio equilibrato che concilia semplicità operativa e robustezza funzionale, risultando particolarmente adatta alle esigenze del settore aeroportuale.

Semplicità e Chiarezza

La struttura del sistema privilegia la comprensibilità e la manutenibilità, elementi fondamentali per garantire l'affidabilità operativa in contesti critici come quello aeroportuale.

Flessibilità Operativa

Nonostante la semplicità strutturale, l'architettura mantiene la flessibilità necessaria per supportare efficacemente le operazioni aeroportuali standard, adattandosi alle diverse esigenze operative.

Vantaggi della Specializzazione

La decisione di implementare entità separate per differenti tipologie di utenti e voli produce benefici significativi:

Controlli di accesso mirati: possibilità di implementare politiche di sicurezza specifiche per ogni categoria

- Ottimizzazioni contestuali: adattamento delle performance alle caratteristiche operative specifiche
- Manutenibilità migliorata: separazione logica che facilita aggiornamenti e modifiche future

Coerenza Referenziale

I vincoli di integrità referenziale tra le entità correlate assicurano la consistenza dei dati attraverso tutto il sistema, prevenendo anomalie e incongruenze operative.

Controllo degli Stati

L'utilizzo di domini enumerati per la gestione degli stati elimina le possibilità di inconsistenze operative, garantendo che ogni entità mantenga sempre uno stato valido e riconosciuto dal sistema.

Valore Architetture

Questa progettazione crea un framework solido e affidabile che bilancia efficacemente le esigenze di semplicità gestionale con i requisiti di robustezza operativa tipici del settore aeronautico.

Limitazioni e Scelte Progettuali

Il sistema presenta alcune limitazioni strutturali che derivano da precise decisioni architetture orientate alla specializzazione hub-centrica e alla gestione controllata della complessità implementativa.

Ambito Geografico Ristretto

Il focus esclusivo sull'aeroporto di Napoli rappresenta una limitazione intrinseca che:

- Restringe l'applicabilità del sistema a un singolo hub operativo
- Esclude la gestione di reti aeroportuali multiple o interconnesse

Gestione Utente Semplificata

L'approccio minimalista alle informazioni utente comporta:

- Dati anagrafici limitati ai soli elementi essenziali
- Assenza di profilazione avanzata o preferenze personalizzate
- Mancanza di sistemi di loyalty o fidelizzazione

Funzionalità Commerciali Assenti

Il sistema non implementa:

- Sistemi di pricing dinamico o gestione tariffaria
- Motori di calcolo per costi variabili
- Integrazione con sistemi di pagamento

Gestione Semplificata dei Posti

La configurazione dei posti presenta limitazioni:

- Assenza di mappatura dettagliata della cabina
- Mancanza di classificazione per tipologia di posto (corridoio, finestrino, premium)
- Gestione basilare dell'assegnazione automatica

Razionale delle Scelte

Controllo della Complessità

Queste limitazioni rappresentano scelte progettuali deliberate finalizzate a:

- Mantenere la complessità implementativa in parametri gestibili
- Garantire tempi di sviluppo controllati per una prima versione
- Focalizzare le risorse sulle funzionalità core del sistema

Approccio Incrementale

La strategia adottata privilegia:

- Un nucleo funzionale solido e testabile
- Possibilità di espansioni modulari future
- Architettura predisposta per evoluzioni successive

Potenziale di Evoluzione

Le aree identificate costituiscono opportunità di espansione futura che potranno essere sviluppate in fasi successive, mantenendo la compatibilità con l'architettura esistente e permettendo una crescita organica del sistema.