

System Design Document GreenBottle

Riferimento	2025_C09_SDD
Versione	1.0
Data	27/11/2024
Destinatario	Top management
Presentato da	G. Ruocco, P. D'Antuono, S. Cozzolino, F. C. Ponticelli, G. Pastena, P. Muraca, M. Marino
Approvato da	F. M. Puca, L. Sorrentino



Team Members

Nome	Ruolo	Acronimo	Informazioni di contatto
Francesco Maria Puca	Project Manager	FMP	f.puca3@studenti.unisa.it
Lorenzo Sorrentino	Project Manager	LS	l.sorrentino66@studenti.unisa.it
Giovanni Ruocco	Team Member	GR	g.ruocco45@studenti.unisa.it
Pietro D'Antuono	Team Member	PD	p.dantuono2@studenti.unisa.it
Stefano Cozzolino	Team Member	STC	s.cozzolino15@studenti.unisa.it
Fabio Catello Ponticelli	Team Member	FCP	f.ponticelli2@studenti.unisa.it
Giuseppe Pastena	Team Member	GP	g.pastena1@studenti.unisa.it
Pasquale Muraca	Team Member	PM	p.muraca@studenti.unisa.it
Michael Marino	Team Member	MM	m.marino107@studenti.unisa.it
Salvatore Conte	Team Member	SAC	s.conte19@studenti.unisa.it



Revision History

Data	Versione	Descrizione	Autori
18/11/2024	0.1	Introduzione SDD	PM, STC, FCP, MM
18/11/2024	0.1.1	Aggiunta la sezione "Obiettivo del Sistema"	PM, STC, FCP, MM
18/11/2024	0.1.2	Aggiunta la sezione "Design Goals & Trade Offs"	PM, STC, FCP, MM
18/11/2024	0.1.3	Aggiunta la sezione "Definizioni, Acronimi, Abbreviazioni"	PM, STC, FCP, MM
18/11/2024	0.1.4	Aggiunta la sezione "Riferimenti"	PM, STC, FCP, MM
18/11/2024	0.1.5	Aggiunta la sezione "Panoramica"	PM, STC, FCP, MM
20/11/2024	0.2	Bozza Progettazione Concettuale Database	GR, STC, PM
21/11/2024	0.3.1	Aggiunta la sezione "Panoramica"	PD, FCP, GP, MM, SAC
21/11/2024	0.3.2	Aggiunta la sezione "Decomposizione in Sottosistemi"	PD, FCP, GP, MM, SAC
21/11/2024	0.3.3	Bozza Diagramma Architetture	PD, FCP, GP, MM, SAC
21/11/2024	0.4.1	Bozza Progettazione Logica Database	GR, STC, PM
21/11/2024	0.4.2	Bozza Dizionario dei Dati	GR, STC, PM
22/11/2024	0.5	Aggiunta la sezione "Architettura di Sistemi Simili"	GP, SAC
22/11/2024	0.6	Aggiunta la sezione "Mapping Hardware/Software"	PD, FCP, MM
23/11/2024	0.7	Aggiunta la sezione "Controllo flusso globale del sistema"	PD, SAC
24/11/2024	0.8	Aggiunta la sezione "Funzionalità dei sottosistemi"	GR, PM, GP, MM



24/11/2024	0.8.1	Aggiunta la sezione "Sottosistema Accesso"	GR, PM, GP, MM
24/11/2024	0.8.2	Aggiunta la sezione "Sottosistema Catalogo"	GR, PM, GP, MM
24/11/2024	0.8.3	Aggiunta la sezione "Sottosistema Abbonamenti"	GR, PM, GP, MM
24/11/2024	0.8.4	Aggiunta la sezione "Sottosistema Area Personale"	GR, PM, GP, MM
24/11/2024	0.8.5	Aggiunta la sezione "Sottosistema Ordini"	GR, PM, GP, MM
25/11/2024	0.9	Aggiunta la sezione "Controllo degli accessi e sicurezza"	FCP, STC
27/11/2024	0.10	Aggiunta la sezione "Glossario"	PD, GR, SAC
27/11/2024	1.0	Revisione	PD, GR, SAC



Summary

1 Introduzione.....	6
1.1 Obiettivo del Sistema.....	6
1.2 Design Goals & Trade-offs	7
1.3 Definizioni, Acronimi e Abbreviazioni.....	9
1.4 Riferimenti.....	9
1.5 Panoramica.....	10
2 Architettura sistemi simili.....	10
3 Architettura del sistema proposto	12
3.1 Panoramica.....	12
3.2 Decomposizione in sottosistemi	13
3.2.1 Diagramma architetturale.....	14
3.3 Mapping Hardware / Software	15
3.4 Gestione dati persistenti.....	17
3.4.1 Progettazione concettuale.....	17
3.4.2 Progettazione logica.....	18
3.4.3 Dizionario dei dati.....	19
3.5 Controllo degli accessi e sicurezza	23
3.6 Controllo del flusso globale del sistema.....	24
4 Funzionalità dei sottosistemi.....	25
4.1 Sottosistema Accesso.....	25
4.2 Sottosistema Catalogo.....	25
4.3 Sottosistema Abbonamenti.....	26
4.4 Sottosistema Area Personale.....	26
4.5 Sottosistema Ordini	27
4.6 Sottosistema Ottimizzazione Consegne.....	28
5 Glossario	29



1 Introduzione

1.1 Obiettivo del Sistema

La piattaforma GreenBottle nasce con l'idea di valorizzare un impatto ambientale responsabile e sostenibile in Italia, favorendo un impiego e riciclo di bottiglie di vetro.

Il sistema proposto parte dall'idea di poter fornire una piattaforma di facile utilizzo per l'utente, che ponga al centro dell'attenzione la User-Experience, permettendo ai clienti di interfacciarsi in maniera semplice, immediata ed efficace.

GreenBottle sarà reso accessibile ad ogni tipo di utente tramite un semplice web browser con estrema facilità, permettendo di esplorare il catalogo in pochi click.

A tale scopo, per agevolare le ricerche degli utenti, sarà possibile filtrare la ricerca dei prodotti, in base a: categoria, fasce di prezzo e fasce di recensione.

Inoltre, l'applicazione web attingerà informazioni da un database relazionale con lo scopo di poter gestire e manipolare dati persistenti fondamentali e necessari per il funzionamento del sistema.

La piattaforma deve garantire un sistema di autenticazione efficace (username e password) con controlli di sicurezza al fine di preservare dati sensibili degli utenti da accessi non autorizzati.

1.2 Design Goals & Trade-offs

Nella presente sezione si andranno a presentare i Design Goals, ovvero le qualità sulle quali il sistema deve essere focalizzato, formalizzati esplicitamente così che qualsiasi importante decisione di design può essere fatta consistentemente seguendo lo stesso insieme di design goals.

La tabella sottostante riporta l'insieme di tutti gli obiettivi di design per il sistema proposto.

Ciascun design goal è formato da:

- **ID:** identificatore univoco
- **Rank:** specifica un valore di priorità da 1 a 14 (1 massima, 14 minima)
- **Descrizione:** descrizione del design goal.
- **Categoria:** la categoria di appartenenza del design goal che possono essere:
- **Performance:** includono i requisiti di spazio e velocità imposti sul sistema.
- **Dependability:** determinano quanto sforzo deve essere speso per minimizzare i fallimenti del sistema (crash, falle di sicurezza) e le loro conseguenze.
- **Maintenance:** determina quanto sforzo è necessario per modificare il sistema dopo il suo rilascio.
- **End User:** includono qualità che sono desiderabili dal punto di vista dell'utente, ma che non sono state coperte dai criteri di Performance e Dependability.
- **RNF di origine:** le sigle indicate corrispondono all'identificativo del requisito non funzionale dal quale l'obiettivo è stato ricavato.

ID	Rank	Descrizione	Categoria	RNF di Origine
DG_01 Sicurezza	1	Il Sistema deve garantire un'autenticazione efficiente, evitando l'accesso ai dati personali da utenti non autorizzati e garantendo le funzionalità ad ogni utente coerentemente al proprio ruolo.	Dependability	RNF_SC_02
DG_02 Sicurezza	2	Il Sistema deve garantire la sicurezza dei dati degli utenti, salvandoli in forma criptata.	Dependability	RNF_SC_01 RNF_SC_03 RNF_SC_04
DG_03 Sicurezza	3	Il Sistema deve essere costantemente aggiornato.	Dependability	RNF_AF_02
DG_04 Tolleranza agli errori	4	Il Sistema deve mostrare e interagire in tempo reale con l'Utente, garantendo lo scambio di informazioni e, qualora risultasse in errori, invitare l'utente a riprovare.	Dependability	RNF_US_07 RNF_SC_05
DG_05 Robustezza	5	Il Sistema deve essere in grado di gestire, in maniera tempestiva, eventuali errori, mostrando all'utente un messaggio di errore.	Dependability	RNF_US_06



DG_06 Tolleranza agli errori	6	Il Sistema deve continuare a funzionare in caso di fault.	Dependability	RNF_AF_01
DG_07 Disponibilità	7	Il Sistema deve continuare a funzionare in caso di interventi su esso.	Dependability	RNF_SU_02
DG_08 Usabilità	8	Il Sistema deve poter girare su ogni tipo di browser web.	Performance	RNF_SU_01
DG_09 Estensibilità	9	Il Sistema si presta facilmente all'aggiunta di nuove funzionalità e alla modifica di funzionalità vecchie, garantendo la compatibilità e la funzionalità di questi ultimi.	Maintenance	RNF_SU_03
DG_10 Tempo Di Risposta	10	Il Sistema deve mediamente rispondere ad una richiesta da parte dell'utente in non più di 3 secondi.	Performance	RNF_PF_01 RNF_PF_04
DG_11 Capacità	11	Il Sistema deve garantire le proprie prestazioni in situazioni di picchi di traffico stagionali e supportare un determinato numero di Utenti.	Performance	RNF_PF_02 RNF_PF_03
DG_12 Capacità	12	Il Sistema deve risultare performante anche in aree geografiche differenti, garantendo l'invariabilità delle proprie prestazioni.	Performance	RNF_AF_04
DG_13 Leggibilità	13	Il Sistema deve permettere il monitoraggio di errori in tempo reale.	Maintenance	RNF_AF_03
DG_14 Usabilità	14	Il Sistema contiene un'interfaccia intuitiva e semplificata per tutti gli Admin.	End User	RNF_US_02
DG_15 Usabilità	15	Il Sistema deve risultare fruibile indipendentemente dalle dimensioni dello schermo e dal tipo di dispositivo.	End User	RNF_US_03
DG_16 Usabilità	16	Il Sistema deve permettere una navigazione intuitiva all'utente, sia attraverso l'interfaccia che attraverso semplici messaggi.	End User	RNF_US_04 RNF_US_05
DG_17 Usabilità	17	Il Sito risultante dal Sistema deve risultare il più piacevole possibile all'Utente.	End User	RNF_US_01



Trade-Off

A fronte del tempo ridotto da dedicare allo sviluppo del sistema previsto dal budget sono state assegnate delle priorità alle varie funzionalità del sistema.

Tempo di rilascio vs. Funzionalità

Si è preferito dare maggior importanza al buon funzionamento del sistema e ad un testing approfondito dello stesso, rispetto a un'attenta cura dell'aspetto estetico, allo scopo di rientrare nelle tempistiche definite per il rilascio.

Costi vs. Prestazioni

Considerato il budget economico ridotto che è stato allocato per la realizzazione del sistema, non è stato previsto l'utilizzo delle architetture più performanti sul mercato.

Sicurezza vs. Prestazioni

Vista la sensibilità dei dati trattati, per garantire la sicurezza della piattaforma si punta ad implementare sistemi che aumentino la stessa a discapito della velocità delle operazioni, le quali potrebbero impiegare fino a 3 secondi.

1.3 Definizioni, Acronimi e Abbreviazioni

- **Design Goal:** le qualità sulle quali il sistema deve essere focalizzato.
- **Dati Persistenti:** dati che sopravvivono all'esecuzione del programma che li ha creati e che dunque vengono salvati.
- **Mapping Hardware/Software:** studio della connessione tra parti fisiche e logiche di cui si compone il sistema.
- **SDD:** System Design Document.
- **RAD:** Requirements Analysis Document.

1.4 Riferimenti

Di seguito una lista di riferimenti utili durante la lettura:

- Documento 2025_C09_SOW
- Documento 2025_C09_RAD
- Documento 2025_C09_ODD
- Documento 2025_C09_SDD
- [Acquando](#)
- [Acquaacasatua](#)
- [MySQL](#)
- [Spring](#)



1.5 Panoramica

Nel documento si tratterà della fase di system design, in particolare si effettueranno l'analisi delle architetture simili e la decomposizione in sottosistemi del sistema proposto, che porterà poi a descrivere le funzionalità offerte singolarmente da ciascuno dei sottosistemi. Si tratteranno poi la gestione dei dati persistenti, le condizioni limite e la strategia di deploy.

2 Architettura sistemi simili

Esistono piattaforme di consegna a domicilio di acqua e bevande simili a GreenBottle, come Acquando.it e Acquaacasatua.it.

Acquando.it offre la consegna di casse di acqua e bevande con un modello flessibile:

- Servizio di abbonamento: permette ai clienti di programmare consegne regolari e di gestirle autonomamente.
- Focus sulla sostenibilità: promuove il sistema di vuoto a rendere per il vetro, evidenziando l'importanza di materiali riutilizzabili.
- Promozioni per nuovi clienti: ad esempio, la possibilità di ricevere una cassa gratuita al primo ordine.

Nonostante l'impegno verso l'uso del vetro, il servizio è pensato principalmente per una clientela generica, senza particolari attenzioni a utenti con ridotta mobilità o a una logistica ottimizzata per aree rurali o difficilmente accessibili

Anche Acquaacasatua.it si concentra sulla consegna a domicilio di acqua, con queste caratteristiche:

- Servizio locale: copre solo alcune aree del territorio italiano, verificabili attraverso il controllo del CAP, rendendo la copertura limitata rispetto alle esigenze di un servizio nazionale.
- Focus sui prodotti locali: offre acqua legata a specifiche regioni, contribuendo a ridurre l'impatto della logistica.
- Flessibilità nelle consegne: i clienti possono scegliere quantità e frequenza delle forniture.

Mancano però funzionalità orientate alla sostenibilità attiva o all'accessibilità universale, come un sistema efficiente per gestione e recupero di bottiglie usate.



Limiti dei sistemi attuali

Entrambi i sistemi esistenti condividono alcune limitazioni:

- Target limitato: non offrono strumenti o funzionalità specificamente progettati per utenti con difficoltà motorie o per contesti a bassa densità abitativa.
- Copertura territoriale incompleta: le piattaforme si concentrano su aree circoscritte, lasciando scoperto gran parte del territorio italiano.
- Integrazione limitata della sostenibilità: pur promuovendo il vetro, non vi sono servizi avanzati per incentivare ulteriormente l'adozione di pratiche eco-friendly.

Differenze con GreenBottle

GreenBottle si distingue per un approccio innovativo che unisce accessibilità, inclusività e sostenibilità. Il sistema è progettato per essere facile da usare per persone con ridotta mobilità, offrendo un servizio personalizzato e capillare sul territorio. Inoltre, il recupero delle bottiglie in vetro è un elemento centrale, supportato da una logistica ottimizzata per massimizzare l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale.

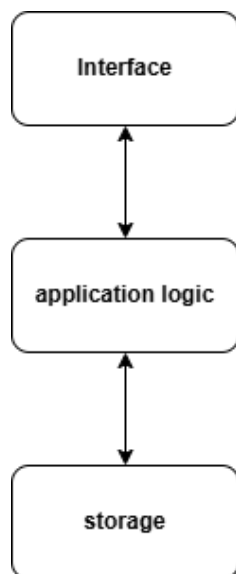
3 Architettura del sistema proposto

3.1 Panoramica

La piattaforma GreenBottle è un'applicazione che interagisce con gli utenti mediante un'interfaccia web e gestisce la persistenza dei dati mediante un database relazionale. Il sistema prevede una suddivisione in 3 layer, utilizzando un'architettura Three-Tier composta da:

- **Interface**, che si occupa della presentazione dei dati agli utenti e dell'interazione con questi ultimi;
- **Application Logic**, che si occupa della logica applicativa e gestisce la comunicazione tra gli altri due layer;
- **Storage**, che si occupa di accedere ai dati persistenti.

La scelta di questa architettura è stata fatta al fine di ridurre l'accoppiamento fra componenti che rappresentano funzionalità differenti, separando la logica di business da quella di presentazione e facilitando l'aggiunta di funzionalità future.



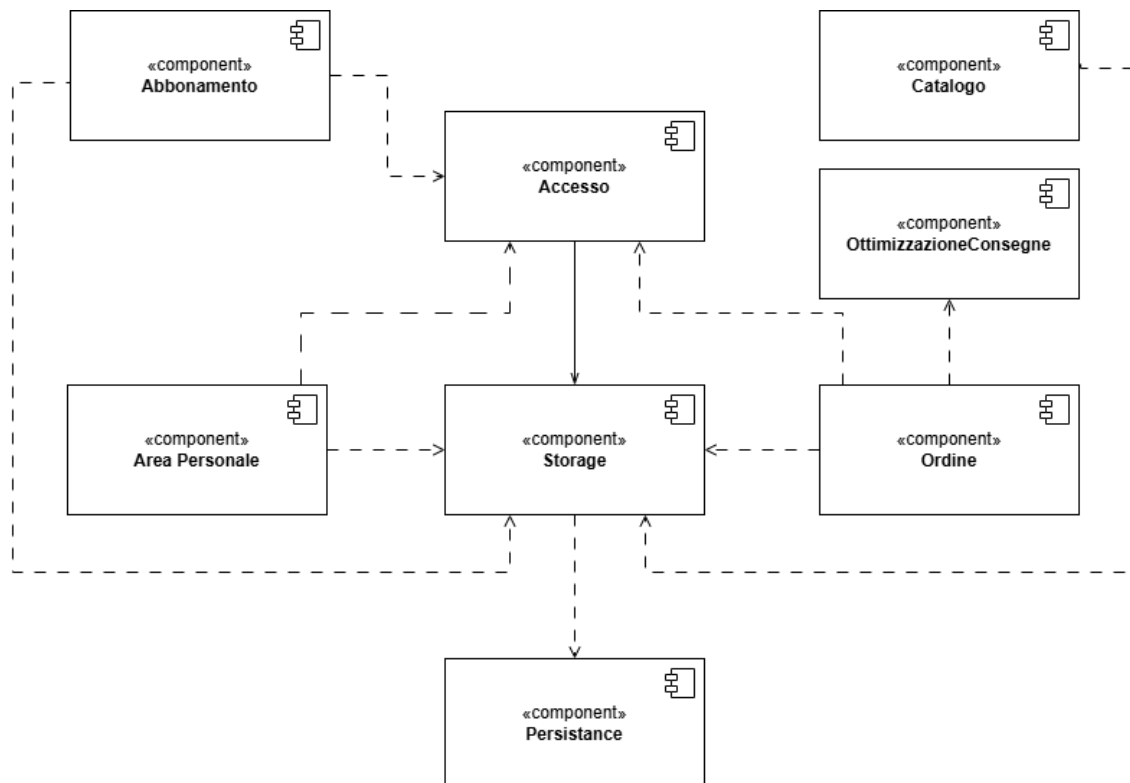
3.2 Decomposizione in sottosistemi

I sottosistemi individuati sono:

- **Accesso**, che si occupa di gestire la registrazione di nuovi Clienti ed il login e il logout sia dei Clienti che degli Admin;
- **Catalogo**, che gestisce la visualizzazione del Catalogo ed il suo filtraggio;
- **Abbonamento**, che gestisce sottoscrizione, modifica e cancellamento di un Abbonamento;
- **Area Personale**, che gestisce la visualizzazione dell'Area Personale di un Cliente e la modifica degli Indirizzi a lui collegati;
- **Ordine**, che gestisce sia le funzionalità del Cliente legate al fare un ordine che quelle dell'Admin legate alla sua valutazione.
- **Storage**, che si interpone tra il sottosistema di Persistence e tutti gli altri;
- **Persistence**, che gestisce la persistenza dei dati nel database.

I seguenti sottosistemi saranno gestiti da componenti CotS (Commercial off the Shelf):

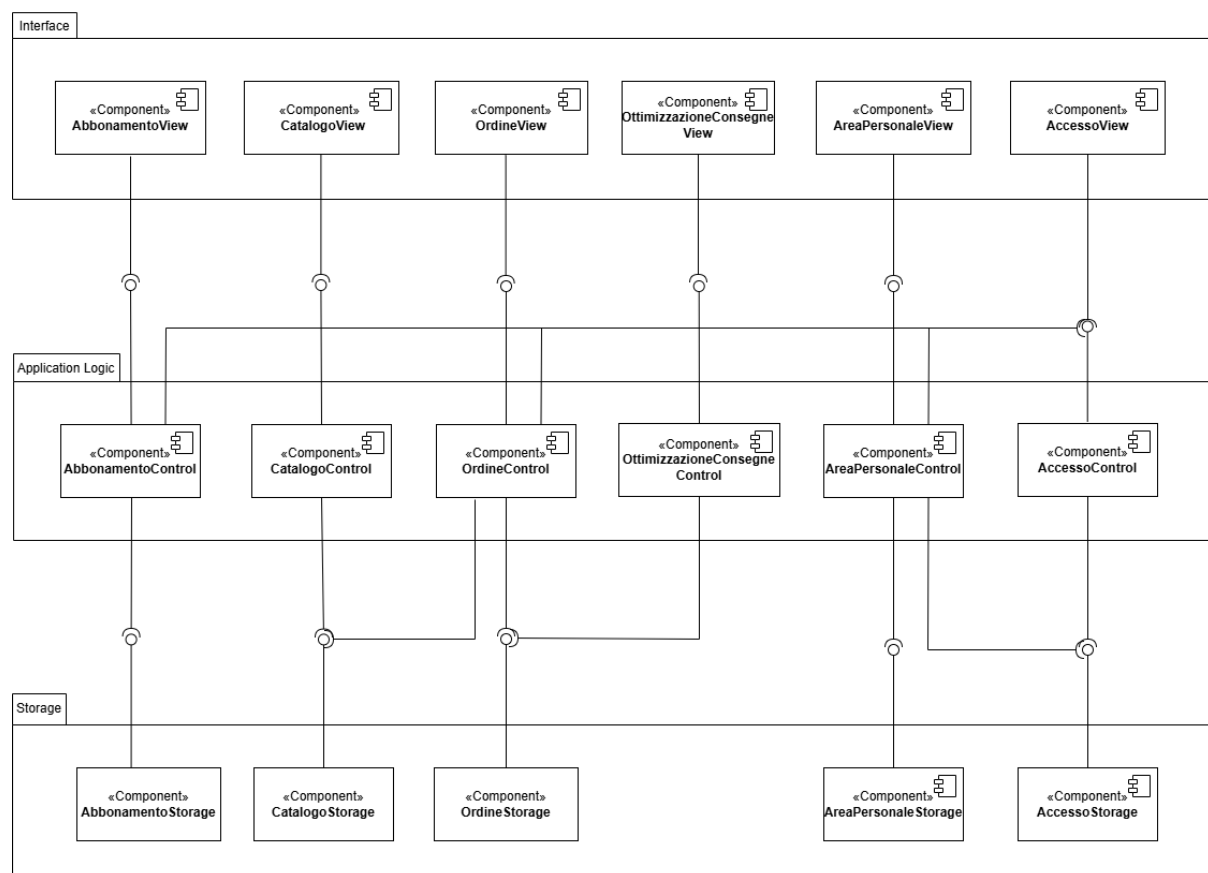
- **Storage** verrà gestito da Spring Data JPA;
- **Persistence** sarà gestita attraverso il DBMS relazionale MySQL.



3.2.1 Diagramma architetturale

Di seguito una vista dettagliata dell'architettura, evidenziando le componenti principali:

- **View:** contiene le varie “view” che saranno reindirizzate per creare le pagine web da mostrare all'utente.
- **Control:** si occupa della logica per il controllo del sistema.
- **Storage:** si occupa di fornire l'accesso ai dati persistenti.



3.3 Mapping Hardware / Software

GreenBottle si compone di:

- **WebApp**, nella quale saranno allocati i layer tipici dell'architettura Three-Tier.
- **Database**, che realizza il layer di persistenza.

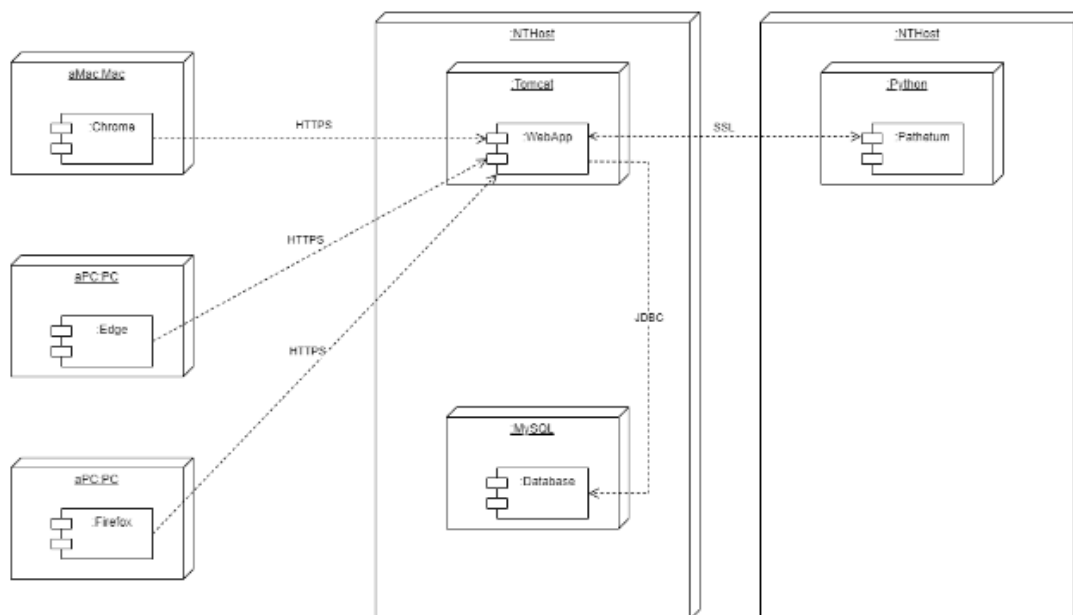
Il sistema necessita di una macchina in grado di supportare:

- **Java SE 21**, al fine di garantire l'operabilità della WebApp.
- **MySQL**, per garantire l'operabilità del database con cui la WebApp si interfaccia. La scelta del DBMS suddetto è stata mutuata dalle numerose esperienze pregresse degli sviluppatori coinvolti con tale tecnologia, oltre che dalla sua semplicità d'integrazione.

Il sistema necessita di una seconda macchina in grado di supportare:

- **Python**, al fine di garantire l'operabilità del modulo Pathetum.

Per rispettare il budget si è optato di far girare sia la WebApp che il Database in un unico server con kernel Windows NT, ma saranno separati in differenti ambienti di esecuzione per poter garantire alla piattaforma una maggiore scalabilità ed estensibilità. Il modulo di Intelligenza Artificiale, Pathetum, girerà su un secondo server con kernel Windows NT. Di seguito il diagramma di deployment:



Nel diagramma si fa menzione sia di dispositivi Mac che a due tipologie di PC: tutti comunicano con la WebApp tramite il protocollo HTTPS ed usano, rispettivamente, Chrome, Edge e Firefox. Bisogna notare che i potenziali dispositivi ed i browser client non si limitano soltanto a questi,



che sono stati scelti soltanto come esempio: a comunicare con la WebApp sarà un qualsiasi dispositivo client in grado di eseguire un browser web.

3.4 Gestione dati persistenti

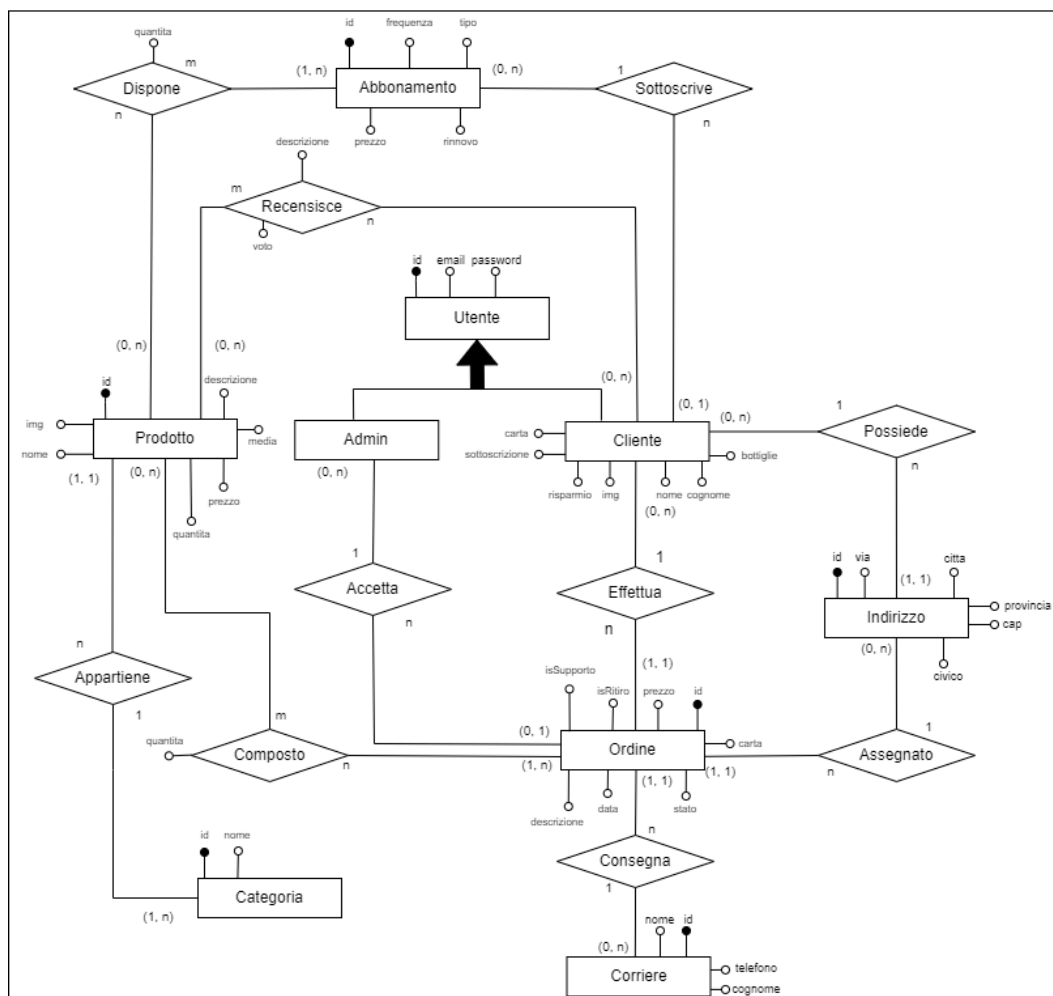
3.4.1 Progettazione concettuale

Per la gestione dei dati persistenti si è optato per un database relazionale gestito tramite il DBMS MySQL.

Il seguente schema E-R è il frutto della fase iniziale di progettazione concettuale ed è basato sugli oggetti individuati nella fase di analisi e sui design goals:

Note sulle chiavi primarie:

- Per scelta di complessità si è deciso di fare un uso massiccio di chiavi “id” per ogni entità del sistema di storage dei dati persistenti.

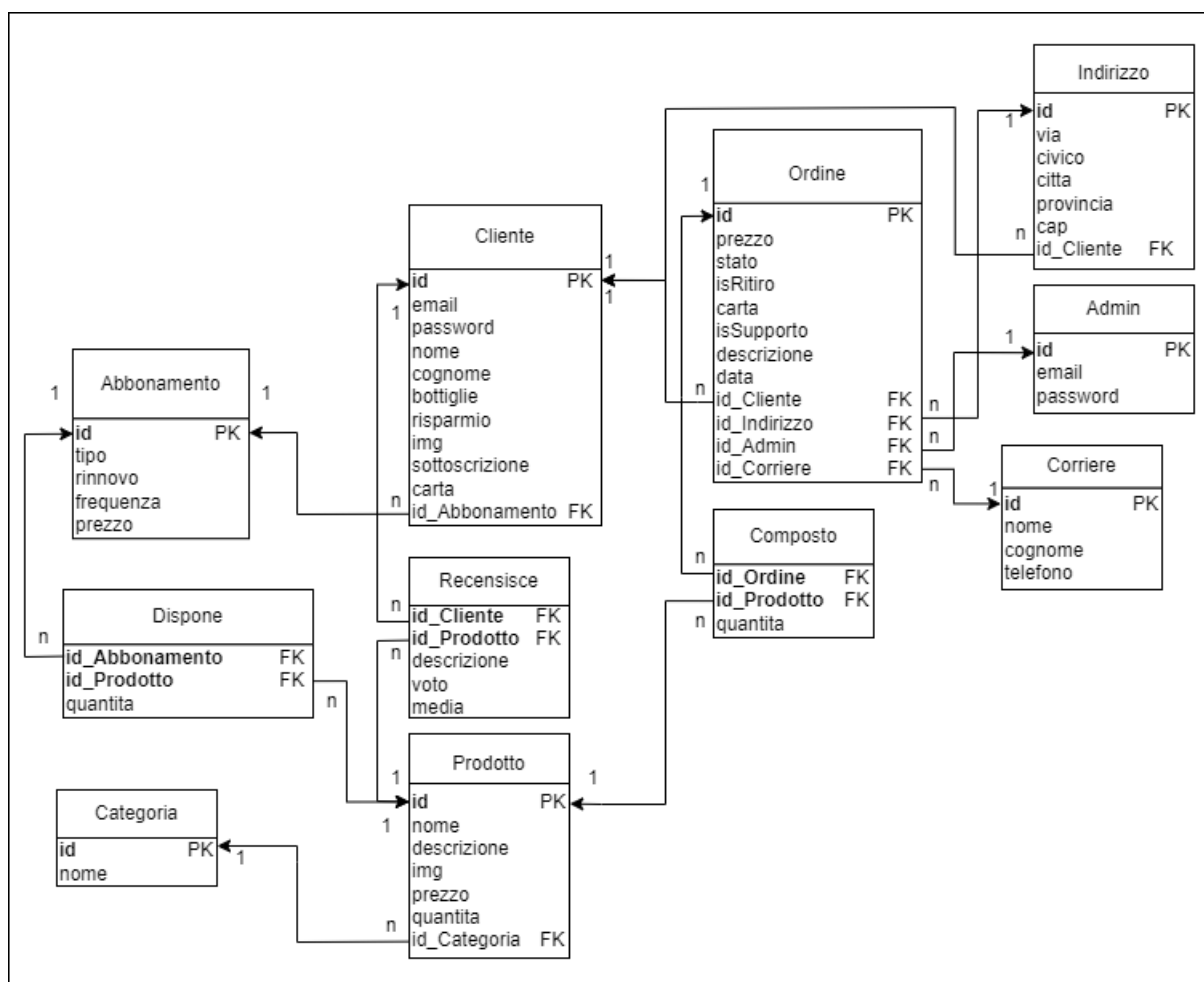


3.4.2 Progettazione logica

Prima di passare all'effettiva implementazione è necessario uno step intermedio, rappresentato dalla progettazione logica:

Note di ristrutturazione o inerenti agli attributi:

- La gerarchizzazione di utente è stata risolta distribuendo gli attributi “email e password” in “Cliente” e “Admin”.





3.4.3 Dizionario dei dati

Di seguito si mostrano in dettaglio le caratteristiche di tutti gli attributi individuati.

Nome Tabella		cliente	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un cliente	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO- INCREMENT
email	VARCHAR(319)	UNIQUE	NOT NULL
password	CHAR(32)		NOT NULL
nome	VARCHAR(30)		NOT NULL
cognome	VARCHAR(30)		NOT NULL
bottiglie	BIGINT		NOT NULL
risparmio	DECIMAL(5, 2)		NOT NULL
img	BLOB		
sottoscrizione	TIMESTAMP		
carta	VARCHAR(16)		
id_Abbonamento	BIGINT	FOREIGN KEY (abbonamento)	

Nome Tabella		abbonamento	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un abbonamento	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO- INCREMENT
tipo	ENUM('bronze','silver','gold')		NOT NULL
rinnovo	ENUM('mensile','bimestrale','semestrale','annuale')		NOT NULL
frequenza	ENUM('giornaliero','settimanale','mensile')		NOT NULL
prezzo	DECIMAL(5, 2)		NOT NULL



Nome Tabella		prodotto	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un prodotto	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO- INCREMENT
nome	VARCHAR(256)		NOT NULL
descrizione	VARCHAR(1024)		NOT NULL
img	BLOB		NOT NULL
prezzo	DECIMAL(5, 2)		NOT NULL
quantita	BIGINT		NOT NULL
media	DECIMAL(1,2)		NOT NULL
id_Categoria	BIGINT	FOREIGN KEY (categoria)	NOT NULL

Nome Tabella		ordine	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un ordine	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO- INCREMENT
prezzo	DECIMAL(5, 2)		NOT NULL
stato	ENUM('elaborazione', 'accettato', 'rifiutato', 'spedito', 'consegnato')		NOT NULL
isRitiro	BIT		NOT NULL
carta	VARCHAR(16)		NOT NULL
isSupporto	BIT		NOT NULL
descrizione	VARCHAR(300)		NOT NULL
data	TIMESTAMP		NOT NULL
id_Cliente	BIGINT	FOREIGN KEY (cliente)	NOT NULL
id_Indirizzo	BIGINT	FOREIGN KEY (indirizzo)	NOT NULL
id_Admin	BIGINT	FOREIGN KEY (admin)	
id_Corriere	BIGINT	FOREIGN KEY (corriere)	



Nome Tabella		indirizzo	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un indirizzo	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO-INCREMENT
via	VARCHAR(256)		NOT NULL
civico	INT		NOT NULL
citta	VARCHAR(256)		NOT NULL
provincia	CHAR(2)		NOT NULL
cap	CHAR(5)		NOT NULL
id_Cliente	BIGINT	FOREIGN KEY (cliente)	NOT NULL

Nome Tabella		admin	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un admin	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO-INCREMENT
email	VARCHAR(319)	UNIQUE	NOT NULL
password	CHAR(32)		NOT NULL

Nome Tabella		corriere	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad un corriere	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL AUTO-INCREMENT
nome	VARCHAR(30)		NOT NULL
cognome	VARCHAR(30)		NOT NULL
telefono	CHAR(10)	UNIQUE	NOT NULL

Nome Tabella		disposizione	
Descrizione		Associazione tra abbonamento e prodotto	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id_Abbonamento	BIGINT	FOREIGN KEY (abbonamento)	NOT NULL
id_Prodotto	BIGINT	FOREIGN KEY (prodotto)	NOT NULL
quantità	BIGINT		NOT NULL



Nome Tabella		composizione	
Descrizione		Associazione tra ordine e prodotto	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id_Ordine	BIGINT	FOREIGN KEY (ordine)	NOT NULL
id_Prodotto	BIGINT	FOREIGN KEY (prodotto)	NOT NULL
quantità	BIGINT		NOT NULL

Nome Tabella		recensione	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad una recensione	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id_Cliente	BIGINT	FOREIGN KEY (cliente)	NOT NULL
id_Prodotto	BIGINT	FOREIGN KEY (prodotto)	NOT NULL
descrizione	VARCHAR(1024)		NOT NULL
voto	BIGINT		NOT NULL

Nome Tabella		categoria	
Descrizione		Contiene i dati relativi ad una categoria	
Nome Attributo	Tipo	Vincolo di chiave	Altri vincoli
id	BIGINT	PRIMARY KEY	NOT NULL
nome	VARCHAR(256)	UNIQUE	NOT NULL

3.5 Controllo degli accessi e sicurezza

Il sistema garantisce il controllo degli accessi agli oggetti modificabili appartenenti all'entità del dominio, attraverso l'uso di un sistema di autenticazione basato sull'immissione di username e password. Per garantire un alto livello di sicurezza:

- Il sistema salva la password dell'utente utilizzando crittografia hash unidirezionale.
- Il sistema utilizza sessioni web (HTTPS) per tracciare gli utenti e le loro attività durante l'utilizzo del sito.
- Il sistema adotta misure di sicurezza per garantire la legittimità delle sessioni stabilite con gli utenti.
- La piattaforma adotta un sistema di *Single Session Enforcement* per l'*admin*: ogni nuovo accesso invalida automaticamente eventuali sessioni attive su altri dispositivi.
- Il protocollo di accesso al database sarà basato su SSL.

La seguente tabella riporta le funzionalità a cui gli attori del sistema hanno accesso, evidenziando i sottosistemi coinvolti.

Attori	Cliente	Admin
Sottosistemi		
Accesso	Registrazione Login Logout	LoginAdmin LogoutAdmin
Catalogo	VisualizzaCatalogo VisualizzaProdotto	
Abbonamento	VisualizzaAbbonamento ModificaAbbonamento SottoscriviAbbonamento AnnullaAbbonamento	
Area Personale	VisualizzaProfilo ModificaIndirizzi VisualizzaStoricoOrdini	
Ordine	CreazioneOrdine AnnullamentoOrdine VisualizzaStatoOrdine AggiungiAlCarrello RitiroBottiglie	VisualizzazioneOrdiniAdmin AccettazioneOrdineAdmin NegazioneOrdineAdmin
Ottimizzazione Consegne		GenerazioneRaggruppamento VisualizzazionePercorso VisualizzazioneRaggruppamento AssegnazioneRaggruppamento GenerazioneAlternativa GenerazionePercorso



3.6 Controllo del flusso globale del sistema

La WebApp GreenBottle è un sistema interattivo in cui il controllo del flusso è di tipo event-driven.

Quando un utente intende utilizzare una funzionalità del sistema attraverso l'interfaccia, quest'ultima selezionerà il controllore del sottosistema corrispondente. Il controllore gestirà il flusso di eventi e si interfacerà direttamente con i sottosistemi dedicati alla logica applicativa.

L'elevato numero di utenti e l'alta interattività della piattaforma hanno portato alla scelta di Spring, che presenta il web server Tomcat integrato. Questo è particolarmente rilevante in quanto Tomcat gestisce autonomamente ciascuna richiesta in arrivo da un client creando un thread dedicato, consentendo un controllo globale di tipo thread-driven concorrente. Gli accessi in scrittura sui dati sono tutti effettuati in modo sequenziale, impedendo che due thread accedano contemporaneamente ad una variabile persistente.

4 Funzionalità dei sottosistemi

In questa sezione vengono descritte le funzionalità di ogni sottosistema precedentemente elencato.

4.1 Sottosistema Accesso

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
Login	Consente al cliente di autenticarsi al sistema tramite credenziali valide per accedere alle funzionalità autorizzate.	AccessoControl
Logout	Termina la sessione utente impedendo ulteriori accessi non autorizzati.	AccessoControl
LoginAdmin	Permette agli admin di autenticarsi con le loro credenziali per accedere a funzionalità di gestione riservate.	AccessoControl
LogoutAdmin	Termina la sessione amministrativa bloccando l'accesso alle funzioni di gestione.	AccessoControl
Registrazione	Gestisce la registrazione di clienti alla piattaforma.	AccessoControl

4.2 Sottosistema Catalogo

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
VisualizzaCatalogo	Permette al cliente di consultare gli elementi disponibili nel catalogo con dettagli e opzioni di filtro.	CatalogoControl
VisualizzaProdotto	Permette al cliente di visualizzare i dettagli di un prodotto specifico.	CatalogoControl
VisualizzaRecensioni	Permette al cliente di visualizzare le recensioni di un prodotto specifico.	CatalogoControl
ScriviRecensione	Permette al cliente di scrivere una recensione su un prodotto specifico.	CatalogoControl

4.3 Sottosistema Abbonamenti

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
VisualizzaAbbonamento	Mostra i dettagli e lo stato dell'abbonamento del cliente.	AbbonamentoControl
ModificaAbbonamento	Consente di aggiornare o modificare i dettagli dell'abbonamento del cliente.	AbbonamentoControl
AnnullaAbbonamento	Permette di cancellare l'abbonamento del cliente, interrompendo i benefici associati.	AbbonamentoControl
SottoscrizioneAbbonamento	Consente al cliente di attivare un nuovo abbonamento, selezionando il piano desiderato.	AbbonamentoControl

4.4 Sottosistema Area Personale

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
VisualizzaProfilo	Consente al cliente di visualizzare e consultare i dettagli del proprio profilo personale e dei risparmi di denaro e di plastica del cliente.	AreaPersonaleControl
ModificaIndirizzi	Permette al cliente di visualizzare e aggiornare gli indirizzi nel proprio profilo.	AreaPersonaleControl
VisualizzaStoricoOrdini	Consente al cliente di consultare e filtrare l'elenco e i dettagli degli ordini precedenti.	AreaPersonaleControl



4.5 Sottosistema Ordini

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
CreazioneOrdine	Permette al cliente di selezionare prodotti e generare un nuovo ordine nel sistema.	OrdineControl
RitiroBottiglie	Permette al cliente di richiedere il servizio di ritiro bottiglie.	OrdineControl
AnnullamentoOrdine	Consente al cliente di annullare un ordine prima che venga spedito.	OrdineControl
AccettazioneOrdineAdmin	Consente ad un admin di confermare un ordine, avviando il processo di gestione e preparazione per la spedizione.	OrdineControl
VisualizzaOrdiniAdmin	Consente ad un admin di visualizzare gli ordini.	OrdineControl
NegazioneOrdineAdmin	Rifiuta un ordine, impedendo la sua elaborazione.	OrdineControl
VisualizzaStatoOrdine	Consente al cliente di monitorare lo stato attuale dell'ordine.	OrdineControl
AggiungiAlCarrello	Permette al cliente di aggiungere prodotti al carrello.	OrdineControl



4.6 Sottosistema Ottimizzazione Consegne

Funzionalità	Descrizione	Interfaccia
VisualizzazionePercorso	Consente ad un admin di visualizzare il percorso generato.	OttimizzazioneConsegneControl
GenerazioneRaggruppamento	Permette la generazione di raggruppamenti di ordini.	OttimizzazioneConsegneControl
GenerazioneAlternativa	Permette la generazione di raggruppamenti alternativo di ordini.	OttimizzazioneConsegneControl
VisualizzazioneRaggruppamento	Consente ad un admin di visualizzare il raggruppamento generato.	OttimizzazioneConsegneControl
GenerazionePercorso	Permette la generazione del percorso per un raggruppamento di ordini.	OttimizzazioneConsegneControl
AssegnazioneRaggruppamento	Permette di assegnare un raggruppamento ad un corriere.	OttimizzazioneConsegneControl



5 Glossario

- **GreenBottle:** Nome della WebApp che si andrà a realizzare.
- **Ottimizzazione Consegne:** Sottosistema di ottimizzazione delle consegne di GreenBottle.
- **Piattaforma:** Base software o hardware su cui sono sviluppate o eseguite applicazioni.
- **Windows NT:** Kernel del sistema operativo Windows.
- **CotS:** Commercial off the Shelf, si riferisce a componenti hardware e software disponibili sul mercato per l'acquisto da parte di aziende di sviluppo interessate a utilizzarli nei loro progetti.
- **HTTPS:** Un protocollo per la comunicazione sicura basato su SSL.
- **SSL:** Secure Sockets Layer, protocollo di sicurezza Internet basato sulla crittografia, per il trasporto dei dati.