

POLITECNICO DI MILANO

Facoltà di Ingegneria Industriale e dell'Informazione

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica



Progetto di Ingegneria del Software 2

TravelDream

RASD

Professore: **Luca Mottola**

Autori:
Emma Balgera
Sara Biancini
Pietro Bressana

Anno Accademico 2013-2014

Questo elaborato mostra nel dettaglio le scelte di progettazione da parte del team di sviluppo. Lo scopo non è solo fornire i modelli realizzati, ma mostrare l'intero processo di analisi dei requisiti, iniziando dalla scelta degli attori per definire gli scenari ed ottenere i casi d'uso. Da essi sono stati quindi costruiti Class, Sequence e BPMN Diagrams, per concludere con le specifiche Alloy.

Tale elaborato rappresenta la prima deliverable.

Indice

1. Errata Corrigé	4
2. Introduzione	5
2.1. Scopo.....	5
2.2. Dominio applicativo	5
2.3. Definizioni, acronimi e abbreviazioni.....	6
2.4. Documenti di riferimento	7
2.5. Panoramica	7
3. Descrizione generale.....	8
3.1. Funzioni del prodotto	8
3.2. Caratteristiche degli utenti	9
3.3. Assunzioni e dipendenze	9
4. Requisiti, Diagrammi UML e BPMN.....	12
4.1. Requisiti Funzionali	12
4.2. Scenari.....	14
4.3. Casi d'uso	17
4.4. Use Case Diagram	34
4.5. Sequence Diagram	36
4.6. BPMN Diagram.....	53
4.7. Class Diagram.....	58
5. Requisiti non funzionali	60
5.1. Interfacce utente	60
5.2. Interfacce software	60
5.3. Interfacce hardware.....	61
5.4. Interfacce di comunicazione	61
5.5. Vincoli.....	61
5.6. Scelte adottate dal team di sviluppo	61
6. Alloy	62
6.1. Rappresentazione del mondo in Alloy	63
6.2. Rappresentazione dei vincoli	65
6.3. Asserzioni	68
6.4. Predicati	71
6.5. Risultati dell'esecuzione di Alloy Analyzer.....	72
6.6. Mondi generati	73
7. Revisione.....	77

1. Errata Corrige

E' stato aggiornato il RASD alla versione 1.3.

In questa nuova versione sono state apportate le seguenti modifiche:

- Revisione della struttura del documento.
- Messa appunto di assunzioni e dipendenze.
- Modifica delle condizioni d'ingresso di tutti i casi d'uso relativi all'impiegato.
- Modifica del flusso degli eventi e delle condizioni d'uscita del caso d'uso 2 riferito al visitatore e del relativo sequence diagram.
- Modifica del titolo, del flusso eventi del caso d'uso 3 riferito al cliente e del relativo sequence diagram.
- Modifica delle condizioni d'ingresso, delle eccezioni, delle condizioni d'uscita e del flusso eventi riguardanti il caso d'uso 6 riferito al cliente e del relativo sequence diagram.
- Modifica del titolo, del flusso eventi e delle condizioni d'uscita riguardanti il caso d'uso 9 riferito al cliente e del relativo sequence diagram.
- Modifica del flusso eventi del caso d'uso 5 riferito all'amico e del relativo sequence diagram.
- Modifica delle condizioni d'uscita del caso d'uso 6 riferito all'amico e del relativo sequence diagram.
- Modifica del flusso eventi e delle condizioni d'uscita del caso d'uso 5 riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram.
- Modifica del flusso eventi del caso d'uso 7 riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram
- Modifica del flusso eventi e delle condizioni d'uscita del caso d'uso 10 riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram.
- Modifica del flusso eventi e delle condizioni d'uscita del caso d'uso 11 riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram.
- Modifica del flusso eventi e delle condizioni d'uscita del caso d'uso 13 riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram.
- Modifica delle condizioni d'uscita del caso d'uso 14 riferito all'impiegato.
- Aggiunta di un nuovo caso d'uso, il 15, riferito all'impiegato e del relativo sequence diagram. Questo si riferisce alla modifica dei dettagli di un pacchetto.
- Aggiornamento dello use case diagram riferito al cliente.
- Aggiornamento del use case diagram con l'aggiunta del nuovo caso d'uso riferito all'impiegato.
- Modifica della cardinalità di un'associazione nel class diagram.
- Modifica dei BPMN.

2. Introduzione

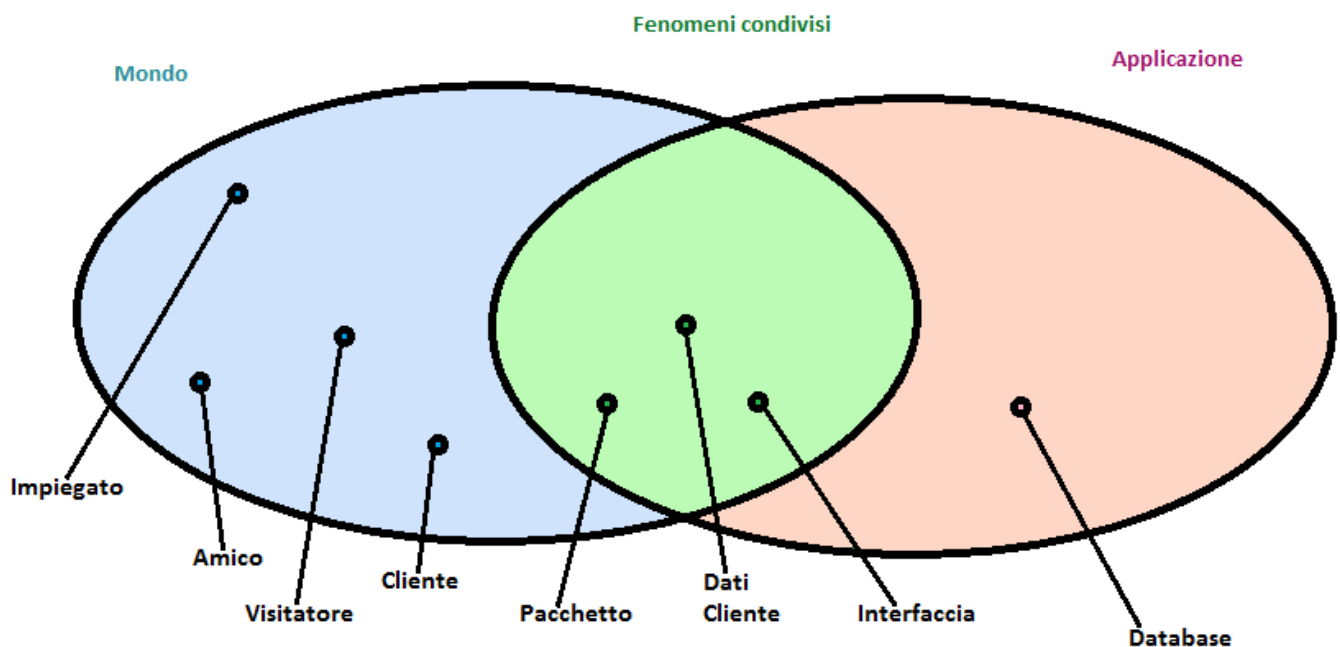
2.1. Scopo

Lo scopo di questo elaborato, chiamato RASD (Requirments Analysis Specification Document), è l'analisi dei requisiti e delle specifiche del progetto TravelDream.

La panoramica generale è fornita tramite descrizioni e attraverso la definizione di alcuni "scenari". A partire da questi sono stati realizzati alcuni modelli standardizzati in UML (Use Case Diagram, BPMN Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram), a cui sarà allegata anche la specifica Alloy.

2.2. Dominio applicativo

Il dominio applicativo è stato rappresentato tramite l'approccio di Jackson-Zave, cioè suddividendolo in "World" (Mondo), "Machine" (Applicazione) e "Shared Phenomena" (Fenomeni condivisi).



1. Mondo: Impiegato, Amico, Visitatore, Cliente.
2. Fenomeni condivisi: Pacchetto, Dati Cliente, Interfaccia.
3. Applicazione: Database

2.3. Definizioni, acronimi e abbreviazioni

In tutto l'elaborato saranno utilizzati i seguenti termini:

- Cliente: utente registrato di TravelDream che usufruisce dei servizi dell'applicazione web.
- Impiegato: persona alle dipendenze dell'azienda che si occupa della gestione dei servizi offerti dall'applicazione web.
- Amico: utente non registrato invitato da un cliente a visionare un pacchetto personalizzato.
- Visitatore: utente non registrato o cliente che non ha effettuato l'accesso tramite credenziali.
- Database: intera banca dati gestita dall'applicazione web.
- Pacchetto: unità predefinita composta da componenti base creata da un impiegato dell'azienda.
- Dati Cliente: informazioni identificative del cliente.
- Credenziali: e-mail e password. La prima identifica in modo univoco un cliente mentre la seconda è una stringa segreta scelta dallo stesso; queste due, unificate, permettono l'autenticazione nel sistema.
- Interfaccia: presentazione grafica che permette all'utente generico di interagire con l'applicazione web.
- Componenti base: componenti di un pacchetto (voli, hotel e escursioni predefinite).
- Login: procedura in cui un cliente inserisce le credenziali per effettuare l'autenticazione al sistema.
- Logout: procedura in cui un cliente abbandona la sessione di login.
- Registrazione: procedura in cui un visitatore diventa cliente attraverso l'inserimento dei propri dati cliente.

2.4. Documenti di riferimento

- IEEE standard for RASD (IEEE 830-1993, vedi anche Blum 1992, pag. 160)
- Informazioni date dal committente

2.5. Panoramica

La seguente parte dell'elaborato è una descrizione complessiva del software che verrà prodotto. Nella sezione 2 sono indicati i fattori generali che influiscono sul prodotto, le funzionalità del sistema e gli utenti a cui è destinato. Sono state introdotte alcune assunzioni per chiarire alcune ambiguità. Si stima che il sistema sarà utilizzato da migliaia di persone entro il primo anno dal lancio. Si prevede un utilizzo uniforme di tutte le funzionalità dell'applicazione web. Vista l'attuale diffusione di questa tipologia di servizi sul web, si ha ragione di credere che in un primo momento la maggior parte degli utenti sarà composta da visitatori occasionali. Si attende, successivamente, un graduale e continuo incremento del numero delle registrazioni all'applicazione web. Si conta di avere un riscontro positivo da parte dell'utenza, in modo particolare dalla fascia d'età compresa tra i 20 e i 45 anni. Nelle sezioni 3 e 4 sono invece indicati tutti i requisiti software ad un livello di dettaglio sufficiente per permettere a designer e programmatori di creare un sistema che soddisfi tali requisiti. L'interfaccia utente potrà essere di due tipi: un'applicazione web, alla quale l'utente potrà accedere con qualunque browser, o un'applicazione Java da scaricare ed installare sul proprio computer. Per quel che riguarda il client, qualsiasi combinazione hardware è ritenuta sufficiente, poiché la maggior parte della computazione è delegata al server. Di conseguenza il server dovrà avere un hardware adeguato in grado di gestire anche migliaia di richieste in brevi intervalli di tempo. L'applicazione è pensata per rimanere aperta a sviluppi futuri, come ad esempio l'estensione delle tipologie di trasporto e l'aggiunta di servizi, come il noleggio auto.

3. Descrizione generale

Si prendono in considerazione le specifiche iniziali fornite dal committente in data 24 Ottobre 2013.

3.1. Funzioni del prodotto

Le funzioni principali del prodotto sono le seguenti:

- Cliente
 - Deve
 - Registrarsi nel sistema.
 - Può
 - Scorrere e cercare pacchetti viaggio, selezionarli e personalizzarli.
 - Invitare gli amici a visionare i suoi pacchetti viaggio.
 - Confermare un viaggio.
 - Comporre una gift list.
- Amico
 - Può
 - Essere invitato da un cliente a visionare un pacchetto viaggio.
 - Decidere di partecipare ad un viaggio.
 - Registrarsi nel sistema e diventare cliente.
 - Visionare la gift list di un cliente ed acquistare per lui dei componenti.
- Impiegato
 - Può
 - Aggiungere, cancellare e modificare componenti base.
 - Creare pacchetti viaggio predefiniti aggregando componenti base.

3.2. Caratteristiche degli utenti

L'analisi degli utenti, da parte del team, ha lo scopo di stimare il numero di utenti interessati al servizio, e di prevedere le loro caratteristiche e di conseguenza il loro uso del prodotto prima ancora di iniziare la progettazione.

Grazie a quest'analisi, il team ha evidenziato i seguenti aspetti:

1. TravelDream sarà probabilmente utilizzato da alcune migliaia di utenti nel primo anno dalla data di lancio. In questo periodo saranno raccolte informazioni per correggere eventuali malfunzionamenti e per migliorare la qualità del servizio, basandosi sui suggerimenti degli utenti.
2. Poiché il sito web sarà principalmente utilizzato entro i confini nazionali, l'interfaccia grafica sarà prodotta interamente in italiano, ed eventualmente tradotta in altre lingue in futuro.

3.3. Assunzioni e dipendenze

Durante la prima lettura della specifica fornita dal committente sono stati individuati dei punti poco chiari, incompleti o ambigui. Di conseguenza, il team di sviluppo ha introdotto alcune assunzioni iniziali, che successivamente verranno discusse e presentate al committente. Tali assunzioni sono:

- Un visitatore si registra inserendo i propri dati cliente (nome, cognome e e-mail), scegliendo una password e inviando la richiesta; il sistema accetta la registrazione dopo aver verificato che l'e-mail non sia già presente nel database, e che il nome, il cognome contengano solo caratteri validi; in caso di richiesta accettata, il visitatore diventa cliente del sistema.
- Non è possibile modificare i propri dati utente a registrazione avvenuta.
- Il login si effettua inserendo le proprie credenziali: e-mail e password.
- La ricerca di un pacchetto viaggio da parte di un utente viene fatta tramite l'inserimento, in una barra di ricerca, del nome della destinazione desiderata, accompagnato dalle date di partenza e di arrivo, e dal numero di partecipanti.
- Alternativamente alla ricerca di un pacchetto tramite filtro, il cliente può scegliere di visionare i pacchetti raggruppati dalla compagnia tramite etichette: "Last-Minute", "Offerte", "Mare" e "Montagna".
- All'apertura dell'homepage e dell'homepage personalizzata, l'etichetta pre-impostata è quella "Last-Minute".
- I pacchetti viaggio non sono di validità illimitata, ma hanno una scadenza.
- La personalizzazione di un pacchetto comprende l'inserimento delle date di partenza e di arrivo, del numero di partecipanti ed eventualmente la modifica di uno o più componenti base predefiniti del pacchetto.
- Per effettuare qualunque successiva operazione su un pacchetto, questo deve essere salvato tra i pacchetti del cliente.

- Un cliente può salvare uno o più pacchetti personalizzati tra i suoi pacchetti; ciò non comporta il blocco della prenotazione.
- Nella lista dei pacchetti di un cliente, ad ogni pacchetto è associata un'etichetta che lo classifica come "salvato", "bloccato" o "confermato".
- Un cliente può invitare una o più persone alla partecipazione di un pacchetto viaggio da lui personalizzato; queste persone possono essere o non essere clienti.
- Per inviare un invito, un cliente deve inserire l'indirizzo e-mail dell'amico che desidera invitare.
- Selezionando un pacchetto nella lista dei suoi pacchetti, un cliente può visualizzare lo stato degli inviti relativo a quel pacchetto.
- Un amico, per visionare il pacchetto viaggio propostogli, deve inserire nella pagina apposita l'identificativo contenuto nell'e-mail di invito e il suo indirizzo e-mail: in questo modo sarà temporaneamente identificato, e ciò gli consentirà di accettare o rifiutare l'invito.
- Per accettare un invito, l'amico deve autenticarsi se è già cliente o registrarsi se non lo è ancora.
- Un amico, una volta accettato un invito, non può modificare la sua risposta.
- Quando un cliente modifica un pacchetto salvato o bloccato l'id del pacchetto non cambia.
- Se un pacchetto è stato bloccato e viene modificato, la modifica comporta il pagamento di una nuova caparra.
- Per il momento non prevediamo un sistema di controllo mail degli amici, dato che non ne conosciamo la difficoltà implementativa, e in ogni caso non è espressamente richiesto. Nel caso in cui si dovesse riscontrare la necessità di tale funzionalità, provvederemo ad implementarla in versioni successive dell'applicazione.
- Il pagamento può essere effettuato interamente dal cliente che crea il pacchetto viaggio, anche in caso di invito ed accettazione di un amico. In alternativa, l'amico può decidere di confermare il pacchetto dalla sua lista pacchetti, effettuando il pagamento separatamente.
- La conferma del pacchetto va a buon fine solo al termine del pagamento.
- Un amico, dopo aver accettato di partecipare a un viaggio propostogli, visualizzerà il relativo pacchetto tra i suoi pacchetti.
- La disponibilità dei componenti di un pacchetto si intende limitata, com'è verosimile; i pacchetti con un componente base predefinito che ha esaurito la disponibilità cessano di essere visualizzati dagli utenti, in attesa che un impiegato modifichi il componente in questione o elimini definitivamente il pacchetto.
- Gli impiegati effettuano il login in un'area separata, riservata al personale autorizzato.

- La password dell'impiegato è fornita direttamente dall'azienda.
- Gli impiegati dispongono di due modalità di ricerca per trovare i componenti che devono modificare o rimuovere: la ricerca tramite codice componente e quella tramite filtro generico.
- Gli impiegati dispongono di due modalità di ricerca per trovare i pacchetti che devono modificare o rimuovere: la ricerca tramite ID pacchetto e quella tramite filtro generico.
- Se un impiegato modifica un componente base, questa modifica si ripercuote su tutti i pacchetti che lo contengono.
- Un cliente, dopo aver creato una gift list, invia una segnalazione a tutte le persone a cui desidera proporre l'acquisto di uno o più componenti.
- Per comprare un componente di una gift list, l'amico deve autenticarsi se è già cliente o registrarsi se non lo è ancora.

4. Requisiti, Diagrammi UML e BPMN

4.1. Requisiti Funzionali

4.1.1. Attori e relative funzionalità

Gli attori sono le entità che interagiscono attivamente con il sistema. Quelli individuati sono i seguenti:

- Clienti: dopo essersi registrati con il sistema, possono navigare e cercare attraverso i pacchetti viaggio, selezionare uno di questi per poi personalizzarlo. Ad esempio possono aggiungere date di partenza e di arrivo, modificare l'hotel e le escursioni predefinite. Inoltre i clienti possono invitare un amico a prendere visione di un pacchetto da loro personalizzato. Questo viene fatto inviando l'identificativo del pacchetto tramite e-mail.
- Visitatori: possono visualizzare il sito web facendo ricerche in base alla destinazione o tramite etichette.
- Amici: possono essere invitati a visionare un pacchetto viaggio e possono decidere se partecipare o no. Nel caso di accettazione, essi devono obbligatoriamente registrarsi nel sistema diventando così clienti.
- Impiegati: essi possono aggiungere, cancellare e modificare un componente base che compone un pacchetto viaggio. Inoltre essi possono creare pacchetti viaggio predefiniti, pronti per essere venduti ai clienti.

[FR1] Funzionalità visitatore:

- [FR1.1] Ricercare un viaggio
 - Tramite destinazione
 - Tramite etichetta
- [FR1.2] Registrazione

[FR2] Funzionalità cliente

- [FR2.1] Effettuare il login
- [FR2.2] Modificare un pacchetto
- [FR2.3] Salvare un pacchetto
- [FR2.4] Gestire la lista pacchetti
 - Modificare un pacchetto salvato
 - Rimuovere un pacchetto
- [FR2.5] Bloccare la prenotazione di un pacchetto
- [FR2.6] Confermare un pacchetto viaggio
- [FR2.7] Invitare un amico
- [FR2.8] Accettare una proposta viaggio
- [FR2.9] Controllare lo stato degli inviti
- [FR2.10] Creare una gift list
- [FR2.11] Accettare una proposta regalo

[FR3] Funzionalità amico:

- [FR3.1] Visualizzare una proposta viaggio
- [FR3.2] Rispondere a una proposta viaggio
 - Accettare la proposta
 - Rifiutare la proposta
- [FR3.3] Rispondere a una proposta regalo
 - Accettare la proposta
 - Rifiutare la proposta

[FR4] Funzionalità impiegato:

- [FR4.1] Accedere all'area riservata
- [FR4.2] Ricercare un componente base
 - Tramite codice componente
 - Tramite filtro
- [FR4.3] Rimuovere un componente base
- [FR4.4] Modificare un componente base
- [FR4.5] Creare un componente base
- [FR4.6] Creare un pacchetto
- [FR4.7] Ricercare un pacchetto
 - Tramite identificativo pacchetto
 - Tramite filtro
- [FR4.8] Rimuovere un pacchetto
- [FR4.9] Modificare un pacchetto
 - Aggiungere un componente base
 - Rimuovere un componente base
 - Modificare informazioni pacchetto

4.2. Scenari

- **Attore principale: Visitatore**

- **Scenario 1**

Il visitatore Mario Rossi è alla ricerca di un sito adatto per programmare nel dettaglio il viaggio che ha intenzione di intraprendere.

Decide quindi di provare il nuovo sito TravelDream, suggeritogli da un amico.

Una volta visualizzata l'homepage, utilizza il filtro di ricerca per luogo, inserendo come destinazione le Canarie.

Il sistema gli restituisce la lista di tutti i pacchetti viaggio disponibili, che Mario esamina attentamente.

Notando che nessuno di questi risponde alle sue esigenze in termini di prezzo e data, decide di non avvalersi del servizio.

- **Scenario 2**

Luca Ferrari sta cercando un'offerta per un viaggio in un luogo caldo. Visita il sito web della compagnia e scorre i pacchetti in primo piano, dopo aver inserito le date di partenza e di arrivo e il numero di partecipanti. Trova una proposta interessante per Malta, la seleziona e ne esamina i dettagli.

Scopre che è previsto il soggiorno presso l'hotel Sliema, e che il volo è diretto, con partenza dall'aeroporto di Orio al Serio e arrivo all'aeroporto internazionale di Malta.

Il pacchetto comprende l'escursione a Comino.

Soddisfatto dall'offerta Luca decide di registrarsi inserendo i suoi dati e diventando cliente.

Quindi procede con la conferma del viaggio. Infine termina la sessione di login.

- **Attore principale: Cliente**

- **Scenario 3**

Alice Galli, cliente della compagnia, desidera intraprendere un viaggio in Giappone.

Effettua il login sul sito web e filtra per destinazione le proposte della compagnia, inserendo anche le date di partenza e di arrivo, e il numero di partecipanti.

Trova un pacchetto di suo interesse che prevede la visita di una delle principali città del Giappone.

Osserva i dettagli del pacchetto e sostituisce l'escursione a Osaka con una visita a Tokyo.

Salva il pacchetto tra i suoi pacchetti, blocca la prenotazione per due persone e invita il suo amico Roberto. Attende quindi una risposta.

Roberto riceve l'invito di Alice tramite e-mail e prende visione del pacchetto. Poiché attratto dalla proposta, si registra nel sistema inserendo i suoi dati e accetta l'invito. Quindi termina la sessione di login.

Alice scopre, controllando lo stato degli inviti, che la sua richiesta è stata accettata e conferma il viaggio, chiudendo infine la sessione di login.

- **Scenario 4**

Il cliente Marco Verdi accede al sistema tramite la pagina di login, inserendo e-mail e password.

Una volta effettuato l'accesso, ricerca i pacchetti viaggio inserendo la destinazione, "America Centrale", le date di partenza e di arrivo, e il numero di partecipanti.

Non trova però pacchetti di suo interesse; essendo flessibile, decide di modificare le date di partenza e di arrivo.

Trova una proposta di suo gradimento per Santo Domingo e ne visualizza i dettagli: il soggiorno è previsto presso l'hotel Palacio, e l'escursione predefinita è una gita in barca all'isola di Saona. Avendo trovato ciò che cercava, Marco decide di intraprendere questo viaggio, quindi salva il pacchetto e conferma.

Infine termina la sessione di login.

○ **Scenario 5**

Alessia Verdi ha bisogno di aiuto per la scelta della sua imminente vacanza di Capodanno. Purtroppo, durante le feste di Natale non ha trovato un'agenzia disponibile così decide di collegarsi al sito web TravelDream, di cui è cliente già da diverso tempo. Dopo aver effettuato il login, esegue una ricerca tra le offerte last-minute disponibili, ma purtroppo nessuna di queste la soddisfa.

Si accorge solo allora che nella sua mail è presente una nuova richiesta di visione di un pacchetto viaggio, inviata dall'amica Francesca Salvi.

Si ricorda che la sua amica le aveva anticipato qualcosa riguardo a un possibile viaggio di Capodanno insieme a tutto il loro gruppo. Dopo aver visualizzato e controllato nei dettagli il pacchetto, decide di accettare; quindi invia una risposta affermativa e chiude la sessione di login.

○ **Scenario 6**

Il cliente Antonio Conti sta aspettando la risposta dell'amico Giuliano alla sua proposta di viaggio.

Accede quindi al sito web di TravelDream, effettua il login e scopre, entrando nella sezione relativa al pacchetto, che l'amico non ha ancora accettato l'invito.

Essendo il viaggio imminente, decide di non intraprenderlo da solo, quindi rimuove il pacchetto e termina la sessione di login.

○ **Scenario 7**

Il cliente Fabrizio Costa desidera fare un viaggio in occasione del suo compleanno, perciò vuole creare una gift list in modo che amici e parenti possano scegliere di contribuire.

Effettua dunque il login nel sito web e scorre le proposte last-minute, dopo aver inserito le date di partenza e di arrivo e il numero di partecipanti. Trova un pacchetto di suo interesse con destinazione Rodi che prevede un soggiorno presso l'hotel Rhodos Beach e volo dall'aeroporto di Fiumicino all'aeroporto internazionale di Rodi Diagoras, presenta come escursione predefinita la visita guidata di Rodi Città e di Lindos.

Fabrizio decide di scegliere questo viaggio come regalo, quindi lo salva e lo inserisce nella sua gift list, invia la segnalazione agli amici Sergio, Claudia e Giacomo e poi termina la sessione di login.

L'amico Sergio riceve tramite e-mail la segnalazione e accede al sito per visualizzare la proposta regalo. Ne legge i dettagli ma, avendo già preparato da tempo un regalo per Fabrizio, abbandona la pagina senza comprare niente.

L'amica Claudia riceve la stessa segnalazione e accede al sito per visualizzare il viaggio. Decide di regalare il soggiorno in hotel a Fabrizio, però, non essendo cliente della compagnia, le viene chiesto di registrarsi. Al termine della registrazione, acquista il componente scelto e termina la sessione di login.

- **Attore principale: Amico**

- **Scenario 8**

Moira Grassi, aprendo la sua casella di posta, si accorge di aver ricevuto una proposta di visualizzazione di un pacchetto viaggio sul sito web TravelDream. Purtroppo il mittente del messaggio non le è familiare e per questo motivo non accetta la richiesta, cancellando semplicemente la mail.

- **Attore principale: Impiegato**

- **Scenario 9**

L'impiegato Remo Dolci, vista la stagione invernale appena iniziata, è incaricato di comporre diversi pacchetti viaggio per destinazioni sciistiche e/o di montagna.

Effettua dunque il login nell'area riservata al personale autorizzato e, poiché è cessata la convenzione con l'Hotel des Alpes di Cortina, come prima cosa ricerca e cancella questo componente base dal sistema. Successivamente aggiunge l'Hotel Cristallo di Sestriere e la visita al ghiacciaio dei Forni tra i componenti base.

Modifica il prezzo e la descrizione dell' Hotel Gutemberg, e infine crea un pacchetto viaggio aggregando l'hotel al volo, con partenza dall'aeroporto di Milano Malpensa e arrivo all'aeroporto internazionale di Strasburgo, e a un pass sciistico settimanale per accedere agli impianti locali.

A questo punto termina la sessione di login.

- **Scenario 10**

L'impiegata Sonia Martello, vista la mancanza di prenotazioni per Spalato, in Croazia, viene incaricata di applicare uno sconto del 20% sul prezzo totale dei pacchetti per quella destinazione.

Per fare ciò, Sonia accede al sistema facendo il login nell'area riservata al personale autorizzato, ricerca i pacchetti e ne modifica il prezzo.

Inoltre Sonia, dovendo eliminare un pacchetto indicatole tramite identificativo, ne effettua la ricerca e la rimozione.

Una volta portato a termine l'incarico, termina la sessione di login.

4.3. Casi d'uso

I seguenti use case sono stati pensati nel modo seguente al fine di omettere ripetizioni di flussi di eventi già specificati e, allo stesso tempo, per evitare di proporre use case poco verosimili.

Attore principale: Visitatore

- Caso d'uso 1

Titolo	Ricercare un viaggio tramite destinazione
Attori principali	Visitatore
Condizioni ingresso	Il Visitatore non è registrato nel Sistema
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Visitatore accede alla pagina iniziale (homepage) • Il Visitatore inserisce nella barra di ricerca la destinazione desiderata • Il Visitatore inserisce le date di partenza e di ritorno desiderate • Il Visitatore inserisce il numero di partecipanti al viaggio • Il Visitatore clicca sul pulsante "Ricerca" • Il Sistema fornisce la lista con i risultati della ricerca • Il Visitatore seleziona un pacchetto • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato
Condizioni uscita	Il Visitatore visiona i dettagli del pacchetto
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Non esistono pacchetti per la destinazione inserita, quindi viene riproposta l'homepage, mostrando un avviso • L'operazione di ricerca non va a buon fine e quindi viene riproposta la homepage, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 2

Titolo	Registrarsi al sito TravelDream
Attori	Visitatore
Condizioni ingresso	Il Visitatore non è registrato nel Sistema
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Visitatore accede alla pagina iniziale (homepage) • Il Visitatore clicca sul pulsante "Registrati" • Il Sistema mostra la pagina richiesta • Il Visitatore inserisce "nome", "cognome", "e-mail" e "password" • Il Visitatore clicca sul pulsante "Registrati" • Il Sistema verifica la condizione di unicità della e-mail inserita, di sicurezza della password e di validità dei dati

	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema mostra la pagina di login • Il Cliente inserisce le sue credenziali e clicca sul pulsante "Login" • Il Sistema verifica le credenziali inserite e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Visitatore visualizza l'homepage personalizzata. Il Visitatore risulta quindi registrato.
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Visitatore ha inserito un'e-mail già presente nel database, quindi il Sistema ripropone la pagina di registrazione • Il Visitatore ha inserito dati non validi e quindi il Sistema ripropone la pagina di registrazione • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di registrazione

Attore principale: Cliente

- Caso d'uso 1

Titolo	Effettuare il login
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente è registrato nel Sistema
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente accede alla pagina iniziale (homepage) • Il Cliente clicca sul pulsante "Login" • Il Sistema mostra la pagina login • Il Cliente inserisce e-mail e password • Il Cliente clicca sul pulsante "Login" • Il Sistema verifica le credenziali
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente inserisce credenziali errate, quindi il Sistema ripropone la pagina di login, mostrando un messaggio di errore • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di login, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 2

Titolo	Ricerca un viaggio tramite etichetta
Attori principali	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente è registrato nel Sistema . Il Cliente ha effettuato il login.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente clicca sull'etichetta desiderata • Il Sistema fornisce la pagina richiesta • Il Cliente inserisce le date di partenza e di ritorno desiderate • Il Cliente inserisce il numero di partecipanti al

	viaggio <ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente clicca sul pulsante “Ricerca” • Il Sistema fornisce la lista con i risultati della ricerca • Il Cliente seleziona un pacchetto • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato
Condizioni uscita	Il Cliente visiona i dettagli del pacchetto
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Non esistono pacchetti per la destinazione inserita, quindi viene riproposta l’homepage, mostrando un avviso • L’operazione di ricerca non va a buon fine e quindi viene riproposta la homepage, mostrando un messaggio d’errore

- Caso d’uso 3

Titolo	Modificare un pacchetto
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente è registrato nel Sistema ed ha effettuato il login. Il Cliente ha selezionato un pacchetto. Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente clicca sul pulsante “Modifica” • Il Sistema mostra tutti i componenti possibili • Il Cliente seleziona tre componenti base • Il Cliente clicca sul pulsante “Conferma” • Il Sistema verifica la disponibilità dei componenti • Il Sistema conferma l’avvenuta modifica, e mostra l’homepage personalizzata.
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l’homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema verifica che il componente non è disponibile, quindi ripropone la pagina con i dettagli del componente visualizzando un messaggio d’errore • Il Sistema non termina l’operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del componente, mostrando un messaggio d’errore

- Caso d’uso 4

Titolo	Salvare un pacchetto
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha selezionato e personalizzato un pacchetto.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente clicca sul pulsante “Salva” • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato • Il Cliente clicca sul pulsante “Conferma Salvataggio”

	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema effettua l'operazione, mostrando l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto personalizzato, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 5

Titolo	Bloccare la prenotazione di un pacchetto
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato Il Cliente clicca sul pulsante "Blocca Prenotazione" Il Sistema effettua l'operazione e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 6

Titolo	Invitare un Amico
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti. Il Cliente seleziona un pacchetto. Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> Il Cliente clicca sul pulsante "Gestisci Inviti" Il Sistema restituisce la pagina di gestione degli inviti Il Cliente clicca sul pulsante "Invita un Amico" Il Sistema mostra la pagina richiesta Il Cliente inserisce l'indirizzo e-mail dell'Amico che vuole invitare Il Cliente preme il pulsante "Invia Invito" Il Sistema effettua l'operazione, poi mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con la lista dei pacchetti del cliente

	<ul style="list-style-type: none"> L'e-mail inserita dal Cliente non è corretta, quindi il Sistema ripropone la pagina d'inserimento dell'indirizzo e-mail dell'amico
--	--

- Caso d'uso 7

Titolo	Accettare una proposta viaggio
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha ricevuto l'e-mail d'invito con link del sito e identificatore di pacchetto. Il Cliente ha visualizzato la proposta.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> Il Cliente clicca sul pulsante "Accetta" Il Sistema mostra la pagina di Login/Registrazione Il Cliente procede con il login Il Sistema conferma il login Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto Il Cliente clicca sul pulsante "Conferma Accettazione" Il Sistema conferma l'avvenuto inoltro della risposta all'invito e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata Il pacchetto viaggio non è più disponibile, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata mostrando un avviso

Nota: all'interno di questo use case si fa riferimento allo use case di Login; poiché già specificato precedentemente per un Cliente, se ne omette il relativo flusso ed eccezioni.

- Caso d'uso 8

Titolo	Confermare un pacchetto viaggio
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente può aver bloccato la prenotazione del viaggio. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato Il Cliente clicca sul pulsante "Conferma Viaggio" Il Sistema effettua l'operazione, e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> Il Sistema non termina l'operazione a causa di un

	errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore
--	---

- Caso d'uso 9

Titolo	Gestire Inviti
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente può aver bloccato la prenotazione del viaggio. Il Cliente ha invitato uno o più amici a partecipare a un viaggio. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato • Il Cliente clicca sul pulsante "Gestisci inviti" • Il Sistema mostra la pagina richiesta
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza la pagina di gestione degli inviti.
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 10

Titolo	Rimuovere un pacchetto dalla lista pacchetti
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente può aver bloccato la prenotazione del viaggio. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato • Il Cliente clicca sul pulsante "Rimuovi" • Il Sistema effettua l'operazione e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 11

Titolo	Modificare un pacchetto salvato
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente può aver bloccato la prenotazione del viaggio. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato • Il Cliente clicca sul pulsante "Modifica" • Il Sistema mostra la pagina di modifica • Il Cliente effettua le modifiche e clicca sul pulsante "Conferma" • Il Sistema verifica la disponibilità dei componenti scelti e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il componente alternativo non è disponibile, quindi il Sistema ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto, mostrando un avviso. • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 12

Titolo	Creare una gift list
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha effettuato il login. Il Cliente ha salvato un pacchetto personalizzato. Il Cliente accede alla lista dei suoi pacchetti.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente seleziona il pacchetto desiderato dalla lista • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto selezionato • Il Cliente clicca sul pulsante "Aggiungi alla gift list" • Il Sistema effettua l'operazione e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato dalla lista, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 13

Titolo	Accettare una proposta regalo
Attori	Cliente
Condizioni ingresso	Il Cliente ha ricevuto l'e-mail di proposta regalo con link del sito e identificatore di pacchetto. Il Cliente ha visualizzato la proposta.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il Cliente clicca sul pulsante "Regala" • Il Sistema mostra la pagina di Login/Registrazione • Il Cliente procede con il login • Il Sistema conferma il login • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto • Il Cliente sceglie un componente da regalare e clicca sul pulsante "Conferma Regalo" • Il Sistema mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	Il Cliente visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore • Il pacchetto viaggio non è più disponibile, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata, mostrando un avviso

Nota: all'interno di questo use case si fa riferimento allo use case di Login; poiché già specificato precedentemente per un Cliente, se ne omette il relativo flusso ed eccezioni.

Attore principale: Amico

- Caso d'uso 1

Titolo	Visualizzare una proposta viaggio
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail d'invito con link del sito e identificatore di pacchetto.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico accede alla pagina desiderata • L'Amico inserisce l'identificatore di pacchetto e la propria e-mail • L'Amico clicca sul pulsante "Prosegui" • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto propostogli
Condizioni uscita	L' Amico visualizza i dettagli del pacchetto propostogli
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico inserisce dati errati, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un

	errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore
--	--

- Caso d'uso 2

Titolo	Accettare una proposta viaggio
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail d'invito con link del sito e identificatore di pacchetto. L' Amico ha visualizzato la proposta. L' Amico non è Cliente .
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico clicca sul pulsante "Accetta" • Il Sistema mostra la pagina di Login/Registrazione • L'Amico procede con la registrazione • Il Sistema conferma la registrazione e mostra l'homepage personalizzata • L'Amico clicca sul pulsante "Visualizza Proposta Viaggio" • Il Sistema mostra la pagina desiderata • L'Amico inserisce l'identificativo di pacchetto e la propria e-mail • L'Amico clicca sul pulsante "Prosegui" • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto propostogli • L'Amico clicca sul pulsante "Accetta" • Il Sistema mostra la pagina di login • L'Amico inserisce le proprie credenziali • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto • L'Amico clicca sul pulsante "Conferma Accettazione" • Il Sistema conferma l'avvenuto inoltro della risposta all'invito e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Amico visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore • Il pacchetto viaggio non è più disponibile, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata, mostrando un avviso

Nota: all'interno di questo use case si fa riferimento allo use case di Registrazione; poiché già specificato precedentemente per un Visitatore, se ne omette il relativo flusso ed eccezioni.

- Caso d'uso 3

Titolo	Rifiutare una proposta viaggio
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail d'invito con link del sito e identificatore di pacchetto. L' Amico ha visualizzato la proposta.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico clicca sul pulsante "Rifiuta" • Il Sistema conferma l'avvenuto inoltro della risposta all'invito
Condizioni uscita	L' Amico visualizza il messaggio di avvenuto inoltro della risposta
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore

Nota: all'interno di questo use case il rifiuto della proposta viaggio viene effettuato direttamente nella pagina di visualizzazione del pacchetto proposto, a cui si accede tramite indirizzo e-mail e identificativo del pacchetto (come specificato nelle Assunzioni); non essendoci alcun bisogno di autenticazione o registrazione, questo caso d'uso si riferisce anche a un Cliente.

- Caso d'uso 4

Titolo	Visualizzare una proposta regalo
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail di proposta regalo con link del sito e identificatore di pacchetto.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico accede alla pagina desiderata • L'Amico inserisce l'identificatore di pacchetto e la propria e-mail • L'Amico clicca sul pulsante "Prosegui" • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto
Condizioni uscita	L' Amico visualizza i dettagli del pacchetto
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico inserisce dati errati, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 5

Titolo	Accettare una proposta regalo
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail di proposta regalo con link del sito e identificatore di pacchetto. L' Amico ha visualizzato la proposta. L' Amico non è Cliente .
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico clicca sul pulsante "Regala" • Il Sistema mostra la pagina di Login/Registrazione • L'Amico procede con la registrazione • Il Sistema conferma la registrazione e mostra l'homepage personalizzata • L'Amico clicca sul pulsante "Visualizza Proposta Regalo" • Il Sistema mostra la pagina desiderata • L'Amico inserisce l'identificativo di pacchetto e la propria e-mail • L'Amico clicca sul pulsante "Prosegui" • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto propostogli • Il Cliente clicca sul pulsante "Regala" • Il Sistema mostra la pagina di Login/Registrazione • Il Cliente procede con il login • Il Sistema conferma il login • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del pacchetto • Il Cliente sceglie un componente da regalare e clicca sul pulsante "Conferma Regalo" • Il Sistema mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Amico visualizza l'homepage personalizzata con un messaggio di conferma dell'acquisto
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore • Il componente non è più disponibile, quindi il Sistema propone l'homepage personalizzata, mostrando un avviso

Nota: all'interno di questo use case si fa riferimento allo use case di Registrazione; poiché già specificato precedentemente per un Visitatore, se ne omette il relativo flusso ed eccezioni.

- Caso d'uso 6

Titolo	Rifiutare una proposta regalo
Attori	Amico
Condizioni ingresso	L' Amico ha ricevuto l'e-mail di proposta regalo con link del sito e identificatore di pacchetto. L' Amico ha visualizzato la proposta.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Amico clicca sul pulsante "Non regalare" riferito in generale alla proposta • Il Sistema conferma l'avvenuto inoltrato della risposta alla proposta
Condizioni uscita	L' Amico visualizza il messaggio di avvenuto inoltrato della risposta
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi propone l'homepage personalizzata, mostrando un messaggio d'errore

Nota: all'interno di questo use case il rifiuto della proposta regalo viene effettuato direttamente nella pagina di visualizzazione di proposta ricevuta, a cui si accede tramite indirizzo e-mail e identificativo del pacchetto (come specificato nelle Assunzioni); non essendoci alcun bisogno di autenticazione o registrazione, questo caso d'uso si riferisce anche a un Cliente.

Attore principale: Impiegato

- Caso d'uso 1

Titolo	Accedere all'area riservata
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato fa parte del Sistema
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato accede alla pagina iniziale (homepage) • L'Impiegato clicca sul pulsante "Area Riservata" • Il Sistema mostra la pagina di login • L'Impiegato inserisce l'e-mail e la password • L'Impiegato clicca sul pulsante "Accedi" • Il Sistema verifica le credenziali
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato inserisce credenziali errate, quindi il Sistema ripropone la pagina di accesso, mostrando un messaggio di errore • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di accesso, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 2

Titolo	Creare un componente base
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato l'accesso all'area riservata.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato clicca sul pulsante "Aggiungi Componente" • Il Sistema mostra la pagina richiesta • L'Impiegato inserisce tutte le informazioni di quel componente base • L'Impiegato clicca sul pulsante "Conferma" • Il Sistema mostra l'homepage con un avviso di avvenuta aggiunta del componente
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage e l'avviso di avvenuta aggiunta del componente
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di compilazione informazioni del componente, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 3

Titolo	Ricerca un componente base tramite codice
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato inserisce il codice del componente desiderato nel filtro di ricerca • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca" • Il Sistema mostra l'unico componente risultante dalla ricerca
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza il risultato della ricerca
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di inserimento codice del componente, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 4

Titolo	Ricerca un componente base tramite filtro
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato inserisce il termine desiderato nel filtro di ricerca • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca" • Il Sistema mostra la lista dei risultati della ricerca
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza i risultati della ricerca
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un

	errore e quindi ripropone la pagina di ricerca del componente, mostrando un messaggio d'errore
--	--

- Caso d'uso 5

Titolo	Rimuovere un componente base
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login. L' Impiegato ha eseguito una ricerca.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato seleziona il componente desiderato • Il Sistema mostra la pagina con i dettagli del componente • L'Impiegato clicca sul pulsante "Rimuovi" • Il Sistema effettua l'operazione e ritorna all'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i risultati della ricerca, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 6

Titolo	Modificare un componente base
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login. L' Impiegato ha eseguito una ricerca.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato seleziona il componente base desiderato • Il Sistema mostra i dettagli del componente base richiesto • L'Impiegato clicca sul pulsante "Modifica" • Il Sistema mostra la pagina richiesta • L'Impiegato modifica le informazioni del componente • L'Impiegato clicca sul pulsante "Conferma" • Il Sistema effettua l'operazione e mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del componente base selezionato, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 7

Titolo	Creare un pacchetto
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato l'accesso all'area riservata.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato clicca sul pulsante "Crea Pacchetto" • Il Sistema mostra la pagina di creazione pacchetto • L'Impiegato inserisce le informazioni del pacchetto, seleziona i componenti che vuole aggiungere al pacchetto e clicca sul pulsante "Aggiungi" • L'Impiegato clicca su "Conferma" • Il Sistema mostra l'homepage personalizzata con un avviso di avvenuta creazione del pacchetto
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata e l'avviso di avvenuta creazione del pacchetto
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato tenta di creare un pacchetto incompleto, cioè che non ha un componente per ogni tipologia, quindi il Sistema ripropone la pagina di creazione pacchetto, mostrando un messaggio d'errore • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di compilazione informazioni del componente, mostrando un messaggio d'errore

Nota: all'interno di questo use case si fa riferimento agli use case "Ricerca un componente base tramite codice" e "Ricerca un componente base tramite filtro"; poiché già specificato precedentemente per un Impiegato, se ne omette il relativo flusso ed eccezioni.

- Caso d'uso 8

Titolo	Ricerca un pacchetto predefinito tramite identificativo
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca Pacchetto" relativo alla scelta del tipo di ricerca • Il Sistema mostra la pagina di ricerca del pacchetto • L'Impiegato inserisce l'identificativo del pacchetto desiderato nel filtro di ricerca • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca" • Il Sistema mostra l'unico pacchetto risultante dalla ricerca
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza il pacchetto risultante dalla ricerca
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di inserimento codice del componente, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 9

Titolo	Ricerca un pacchetto tramite filtro
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca Pacchetto" relativo alla scelta del tipo di ricerca • Il Sistema mostra la pagina di ricerca del pacchetto • L'Impiegato inserisce il termine desiderato nel filtro di ricerca • L'Impiegato clicca sul pulsante "Ricerca" • Il Sistema mostra la lista dei risultati della ricerca
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza i risultati della ricerca
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina di ricerca del pacchetto, mostrando un messaggio d'errore

- Caso d'uso 10

Titolo	Modificare un pacchetto predefinito
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login. L' Impiegato ha eseguito una ricerca.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'Impiegato seleziona il pacchetto desiderato • Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto richiesto • L'Impiegato clicca sul pulsante "Modifica" • Il Sistema mostra la pagina richiesta • L'Impiegato modifica il pacchetto • L'Impiegato clicca sul pulsante "Conferma" • Il Sistema mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i dettagli del pacchetto selezionato, mostrando un messaggio d'errore

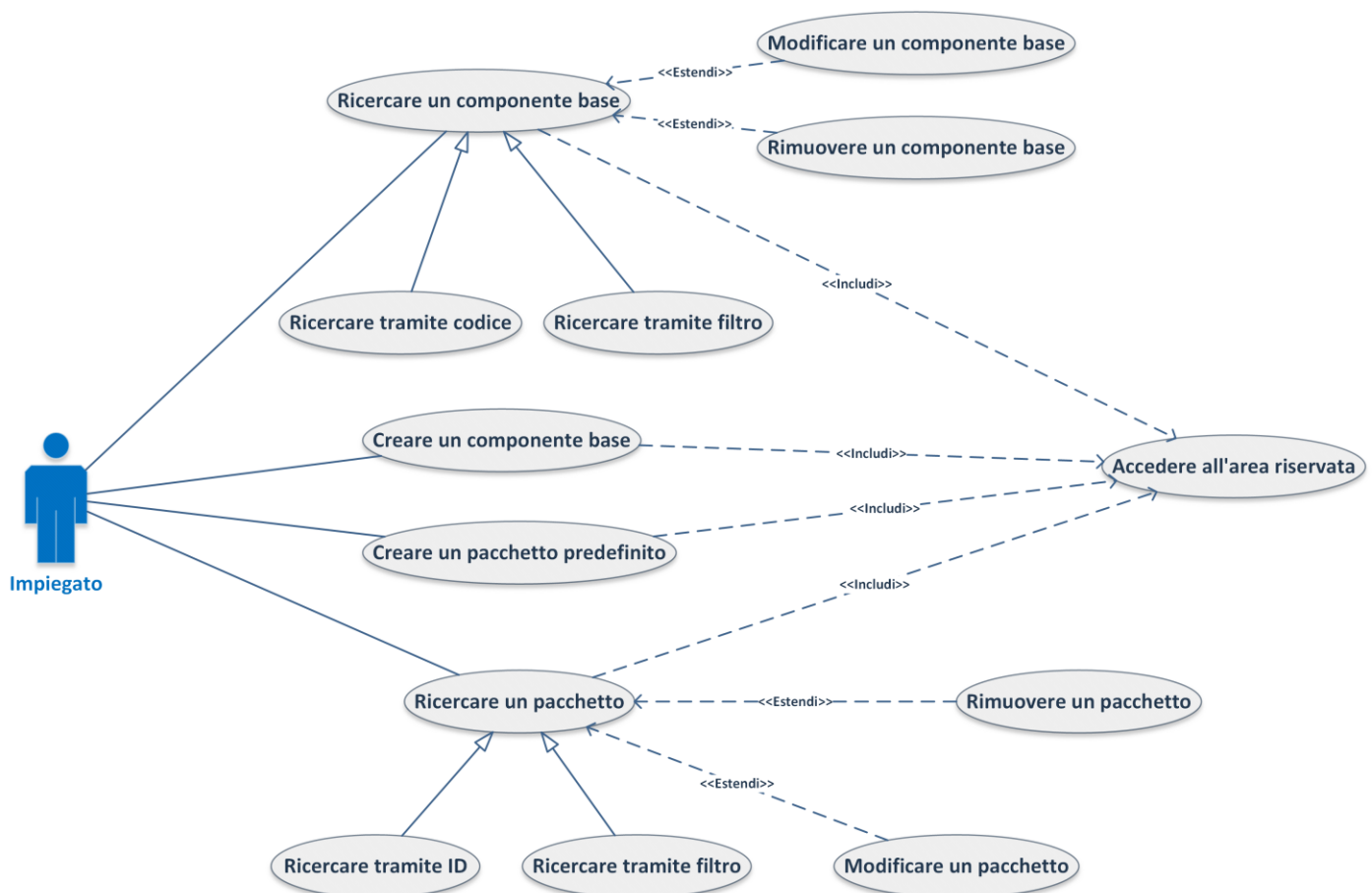
Nota: all'interno di questo use case la modifica di un pacchetto fa riferimento agli use case "Aggiungere un componente in un pacchetto", "Modificare un componente in un pacchetto" e "Rimuovere un componente da un pacchetto"; poiché già specificati precedentemente per un Impiegato, se ne omettono i relativi flussi ed eccezioni.

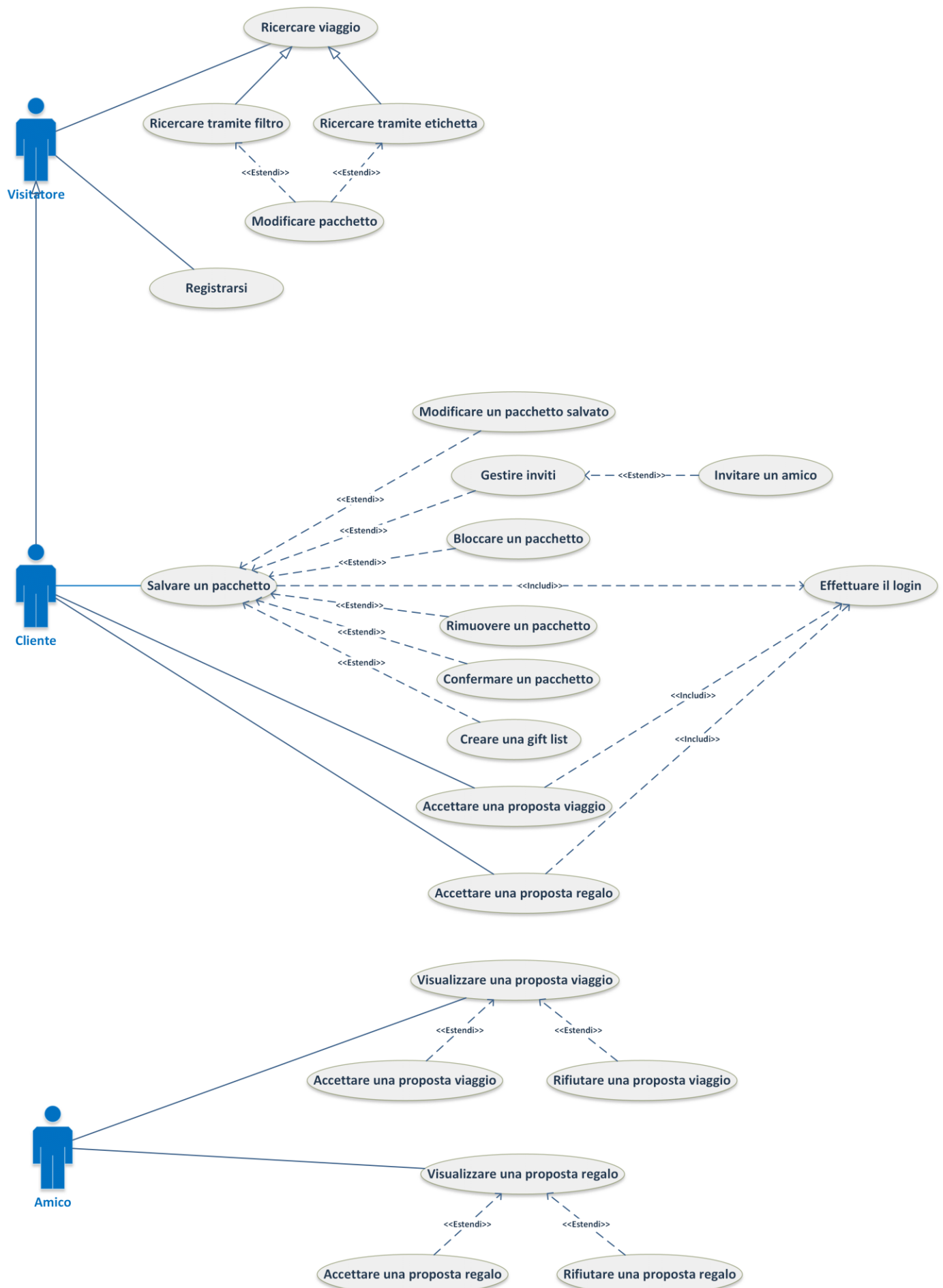
- Caso d'uso 11

Titolo	Rimuovere un pacchetto
Attori	Impiegato
Condizioni ingresso	L' Impiegato ha effettuato il login. L' Impiegato ha eseguito una ricerca.
Flusso eventi	<ul style="list-style-type: none">• L'Impiegato seleziona il pacchetto desiderato• Il Sistema mostra i dettagli del pacchetto• L'Impiegato clicca sul pulsante "Rimuovi"• Il Sistema mostra l'homepage personalizzata
Condizioni uscita	L' Impiegato visualizza l'homepage personalizzata
Eccezioni	<ul style="list-style-type: none">• Il Sistema non termina l'operazione a causa di un errore e quindi ripropone la pagina con i risultati della ricerca, mostrando un messaggio d'errore

4.4. Use Case Diagram

Il sistema è stato modellato tramite “Use Case Diagram”, cioè specificando “Attori”, “Casi D’Uso” ed “Associazioni”. Questo diagramma descrive in modo molto chiaro i casi d’uso specificati in precedenza, riassumendoli in un solo schema. Per questo motivo esso fornisce una buona visione d’insieme del funzionamento del sistema e descrive in modo chiaro sia i “soggetti” che interagiscono sia le azioni che essi possono compiere.



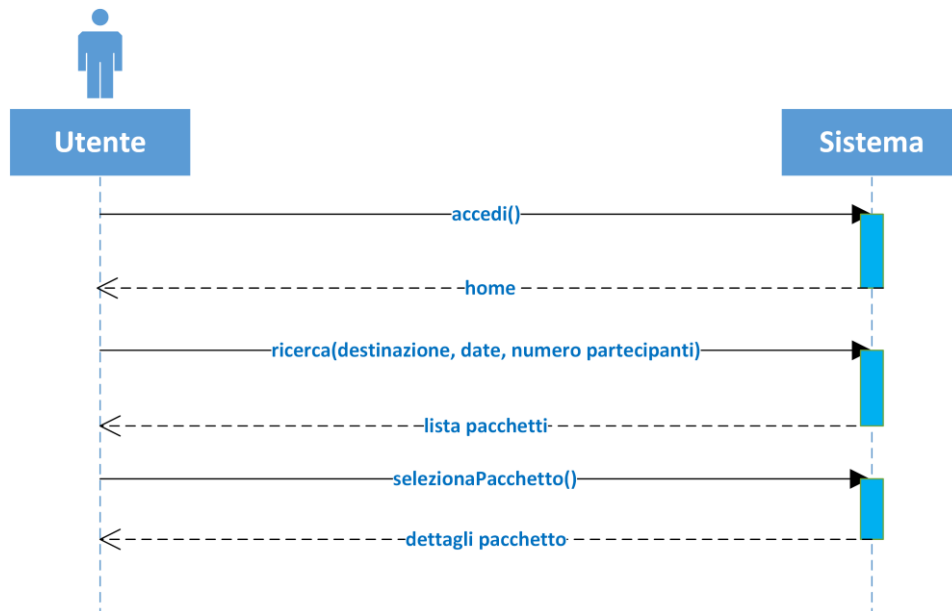


4.5. Sequence Diagram

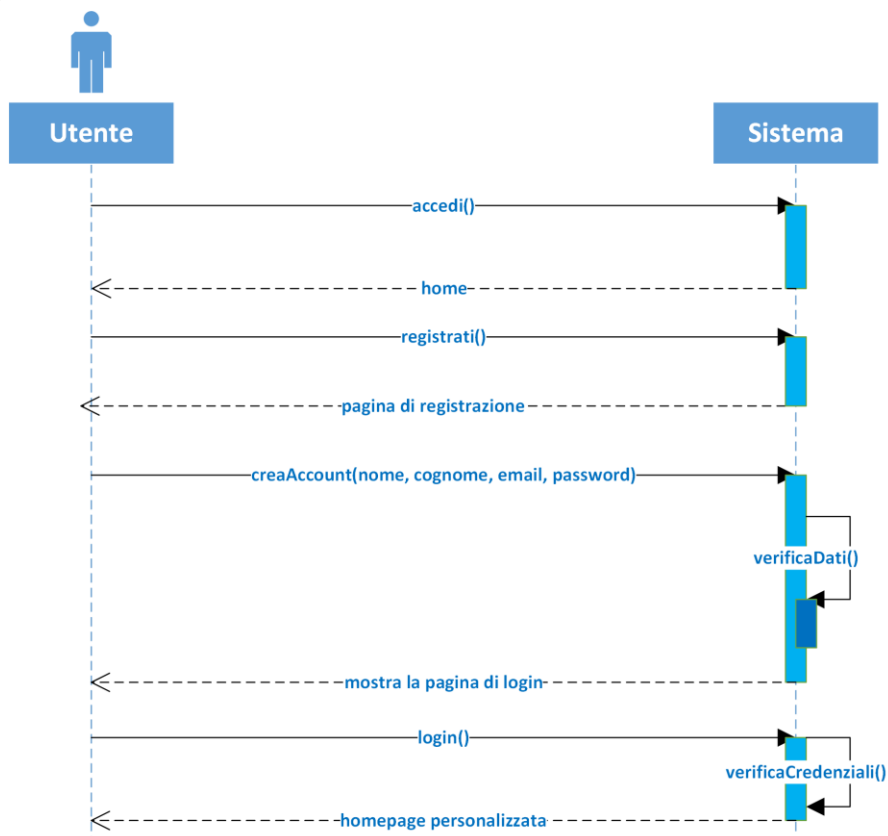
In questo capitolo presentiamo, per ogni use case, la sequenza di azioni nel tempo facendo uso di “Sequence Diagram”.

Visitatore

- Caso d’uso 1

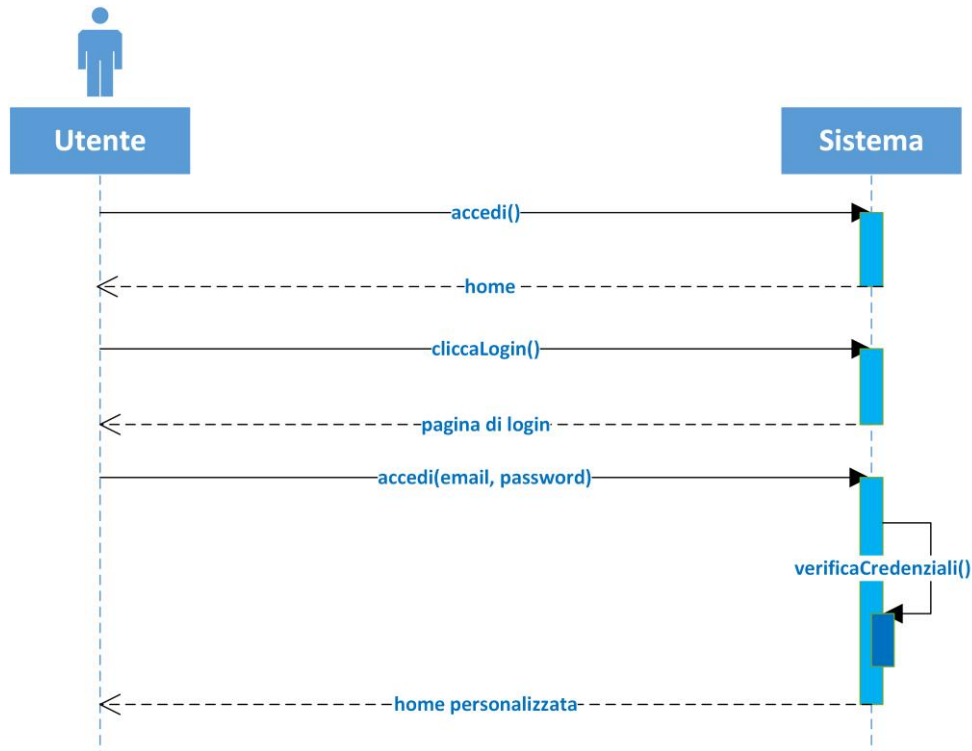


- Caso d’uso 2

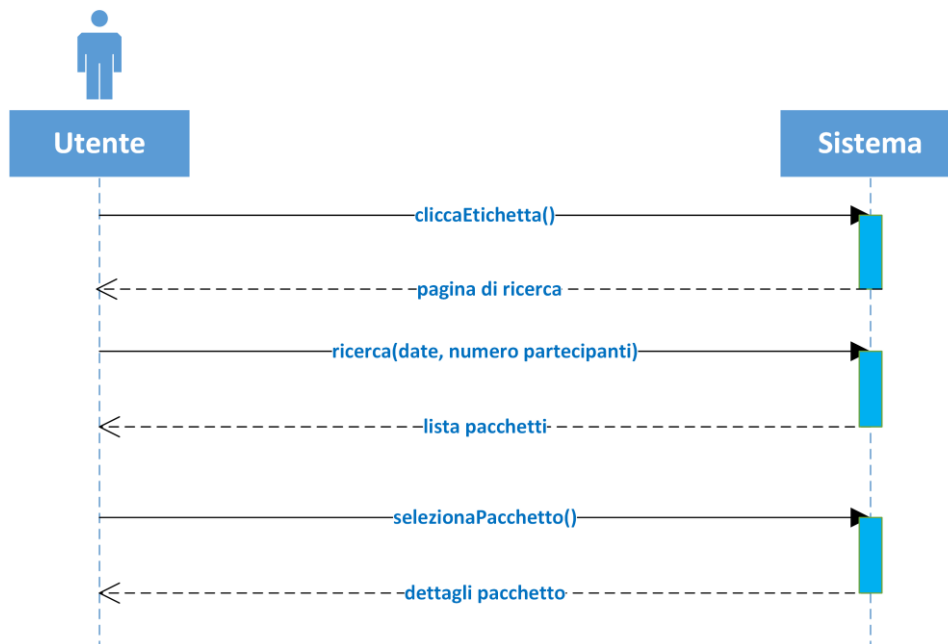


Cliente

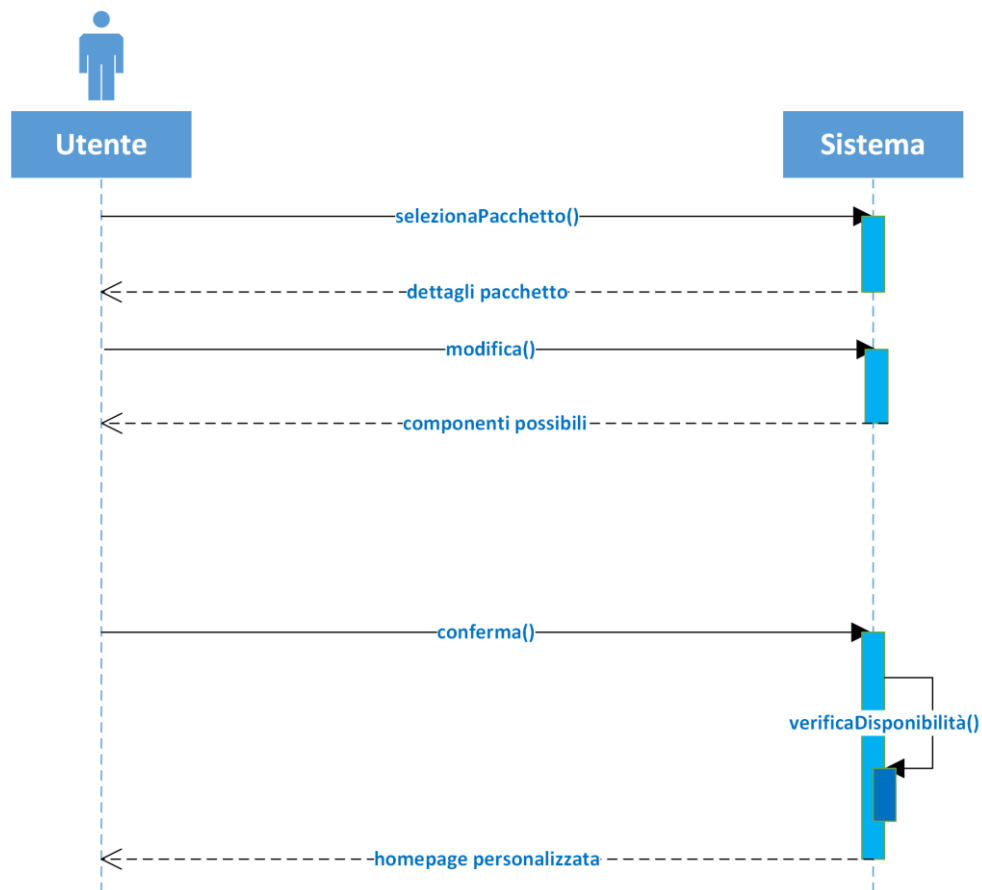
- Caso d'uso 1



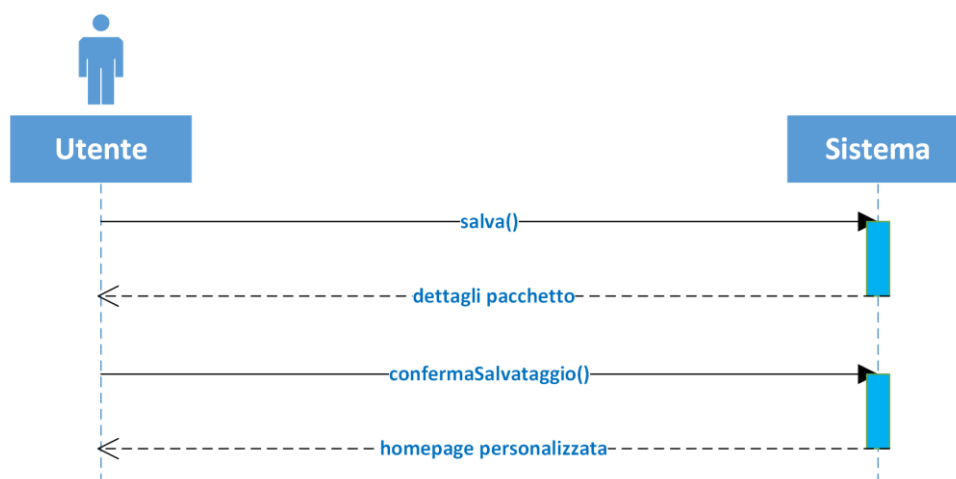
- Caso d'uso 2



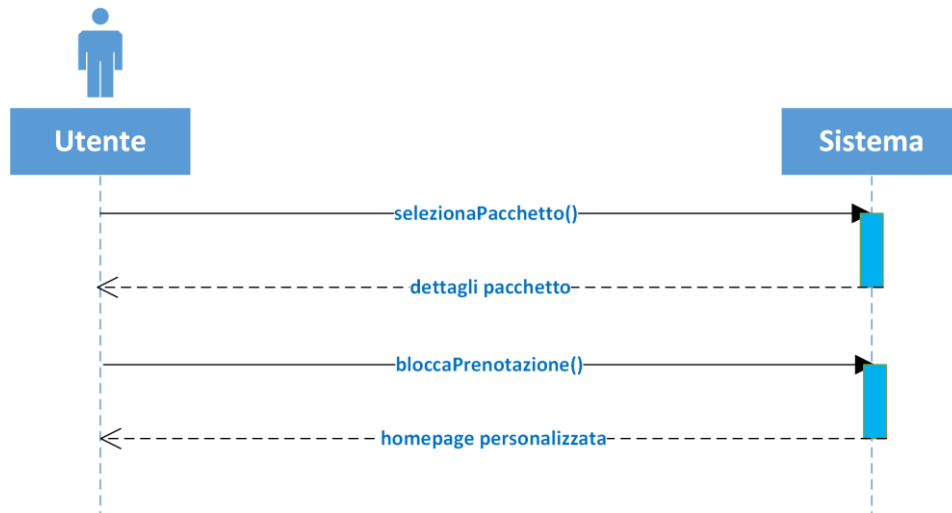
- Caso d'uso 3



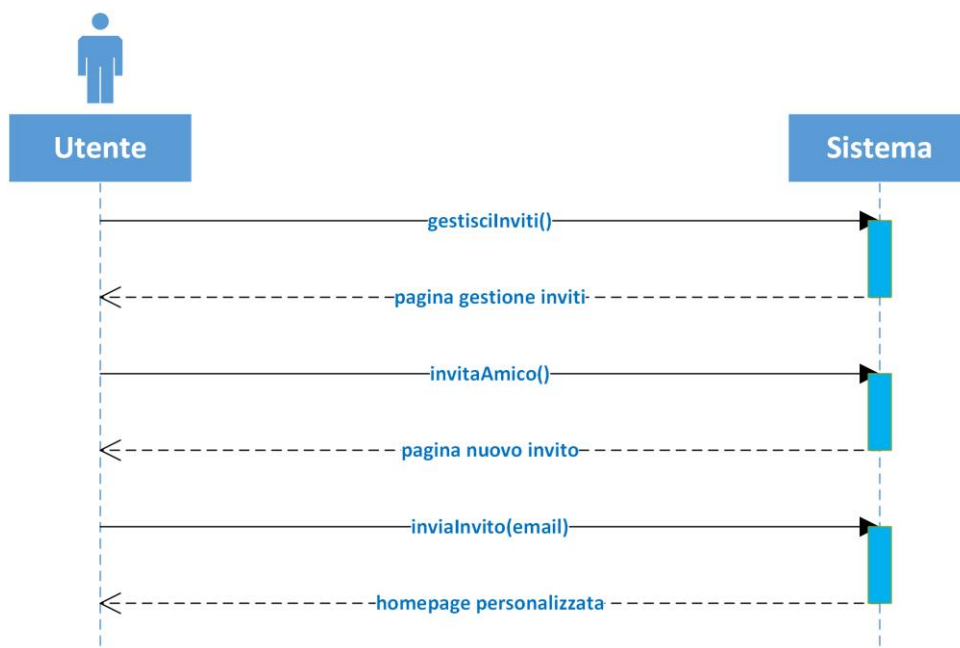
- Caso d'uso 4



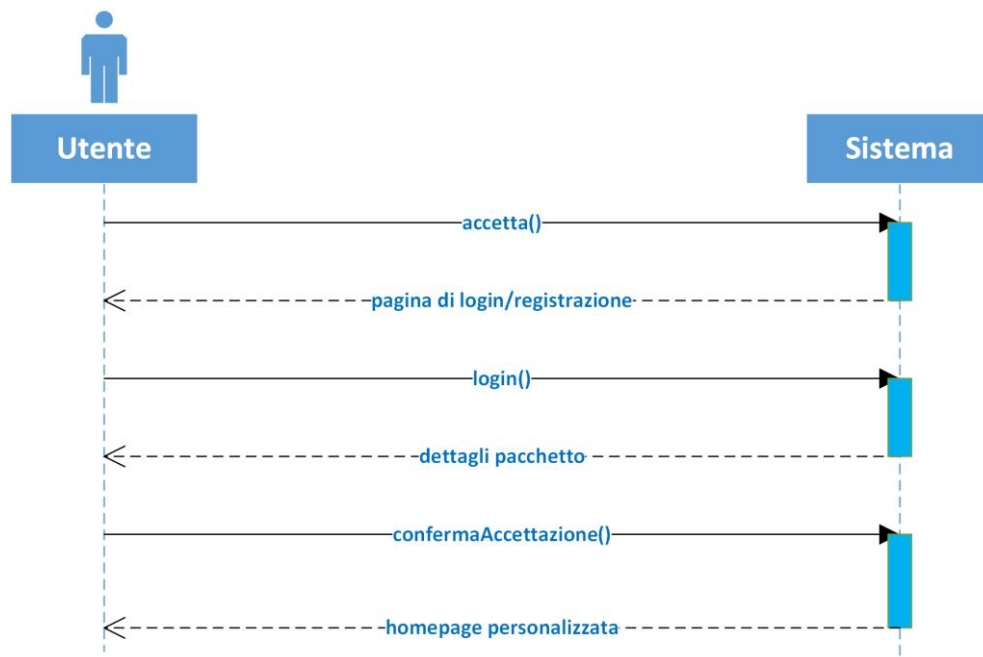
- Caso d'uso 5



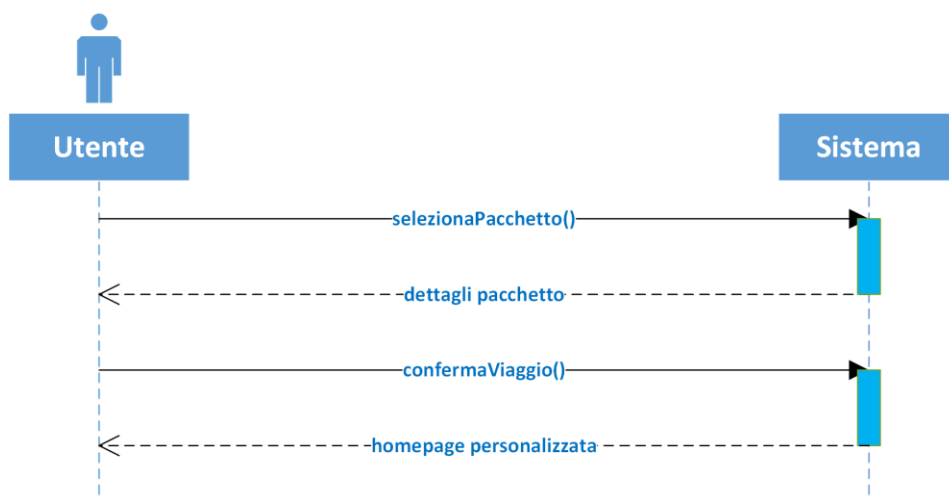
- Caso d'uso 6



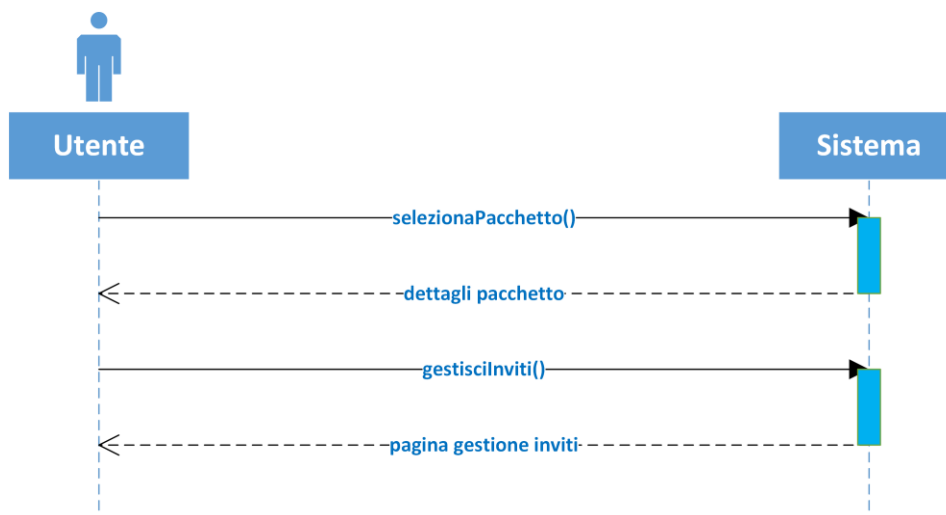
- Caso d'uso 7



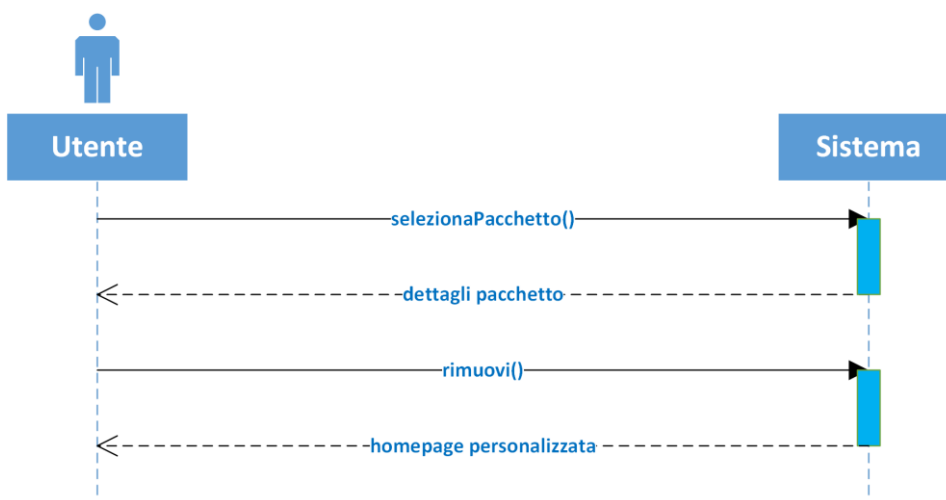
- Caso d'uso 8



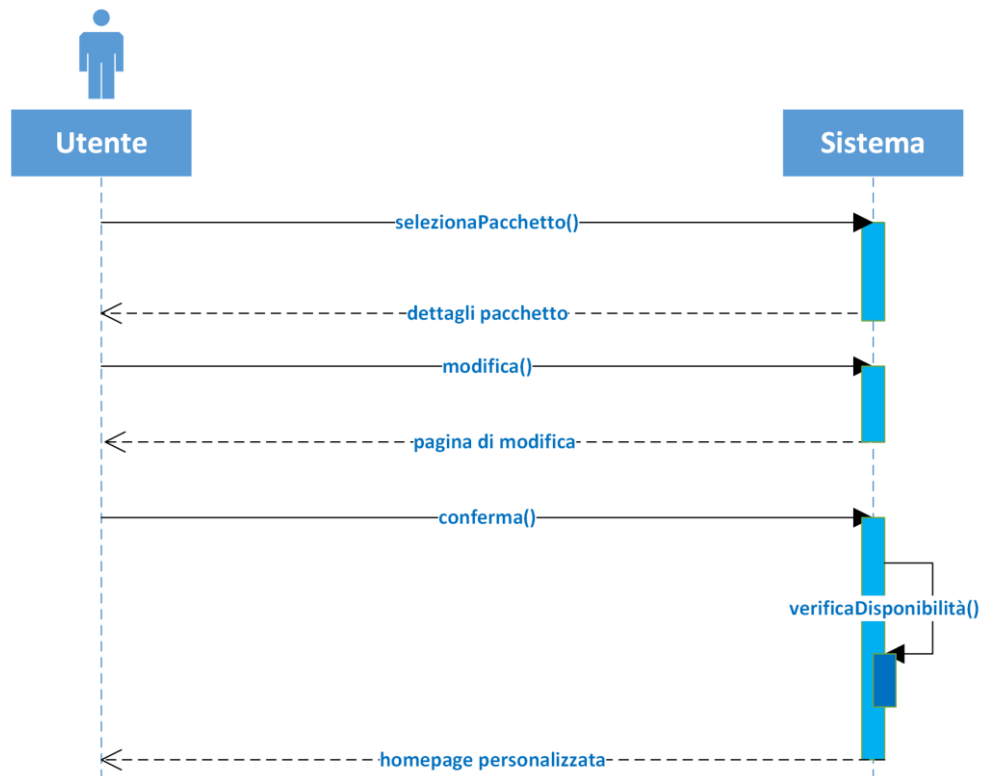
- Caso d'uso 9



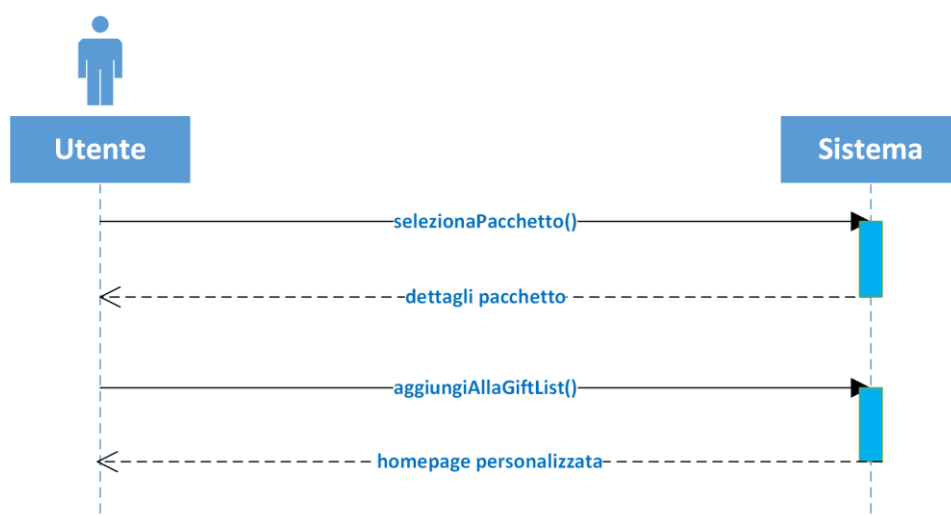
- Caso d'uso 10



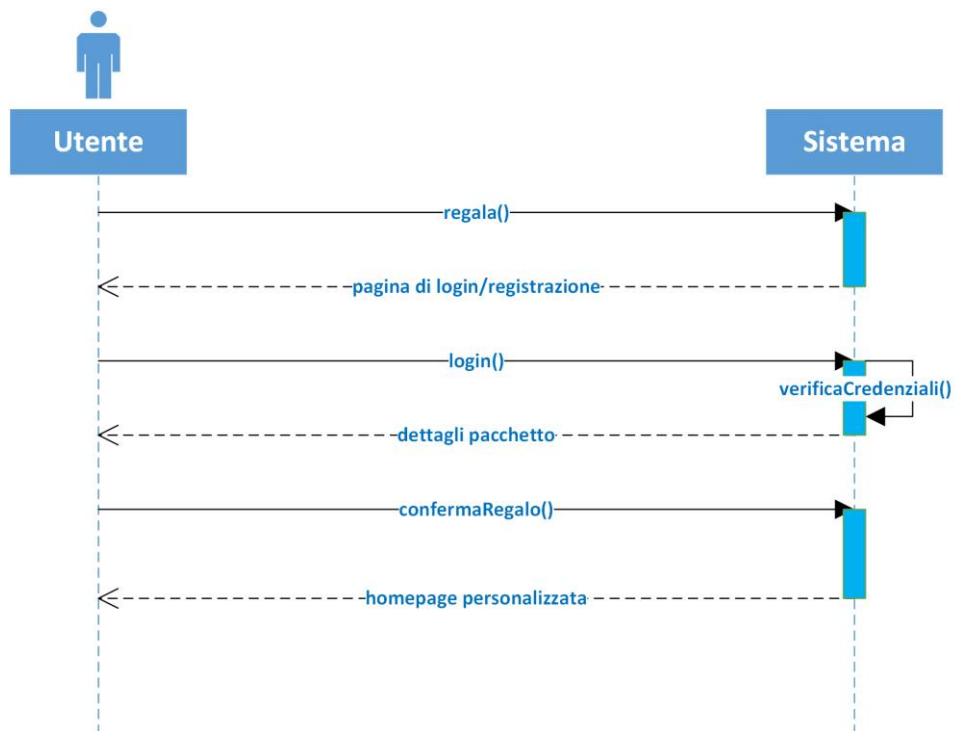
- Caso d'uso 11



- Caso d'uso 12

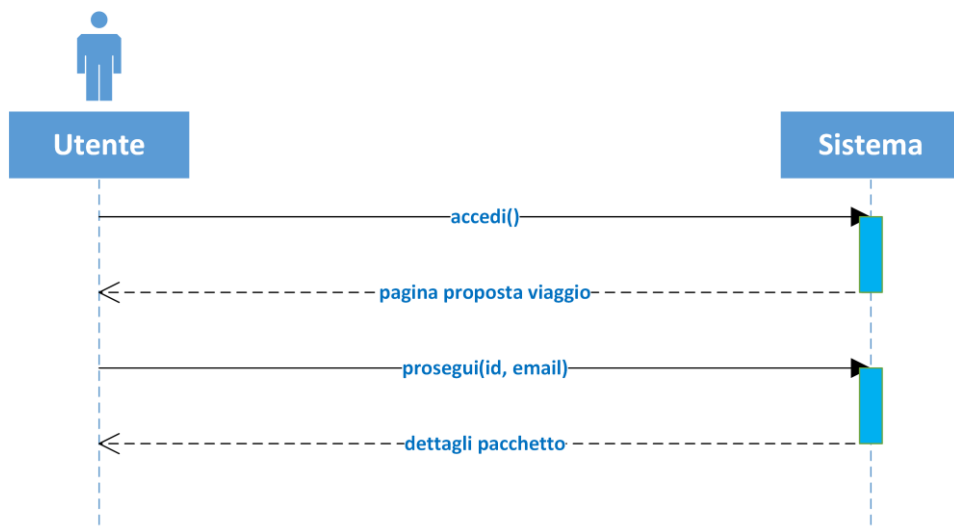


- Caso d'uso 13

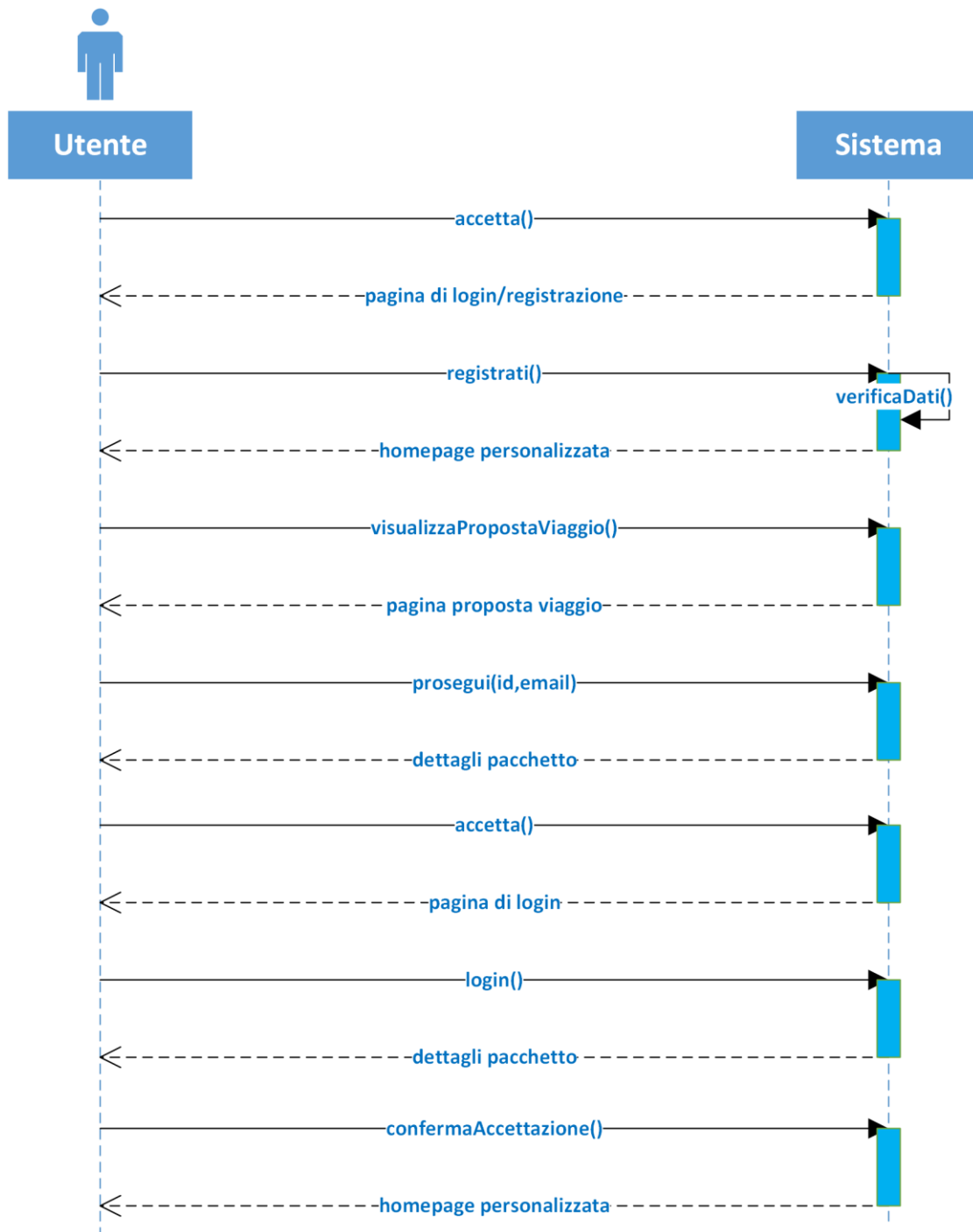


Amico

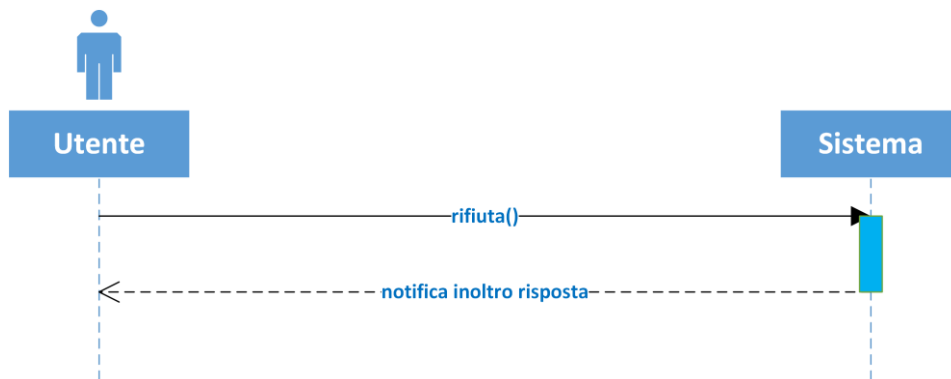
- Caso d'uso 1



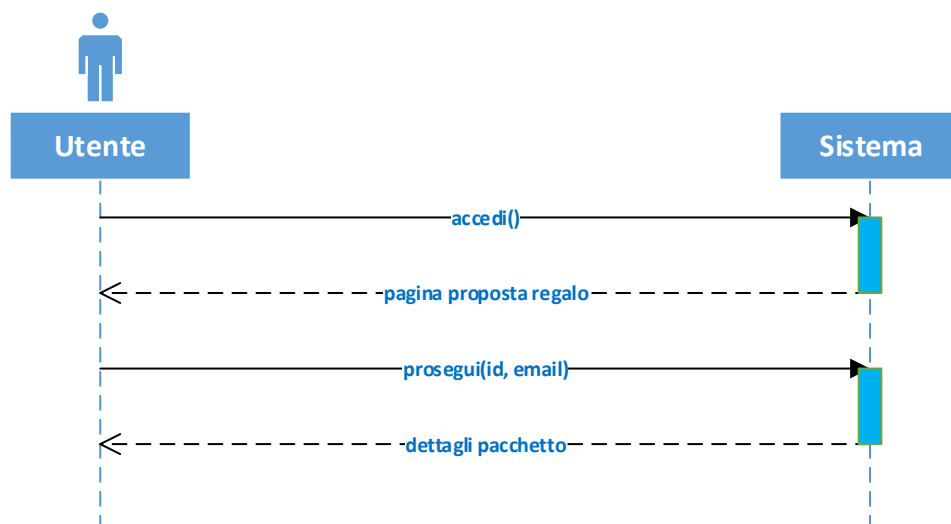
- Caso d'uso 2



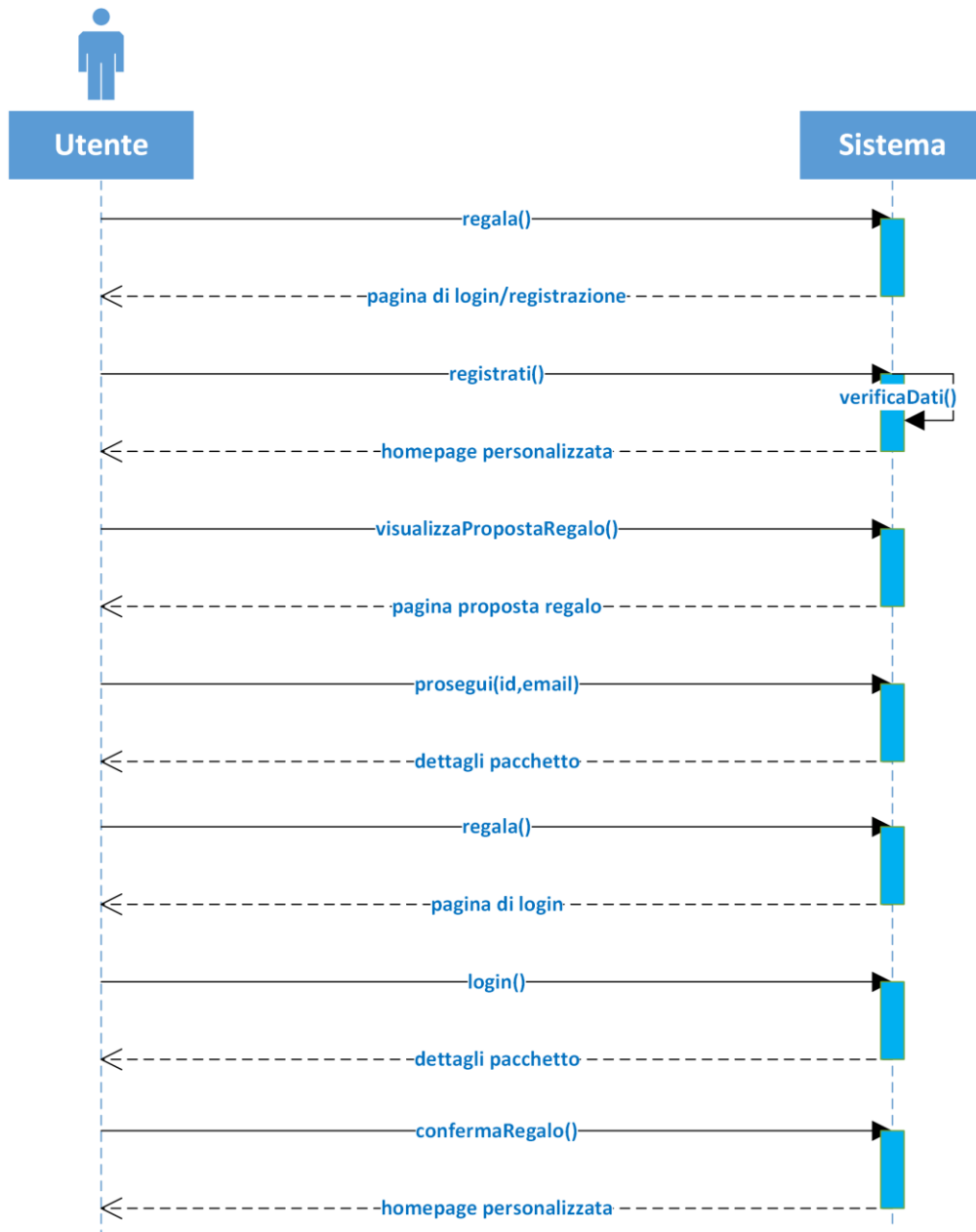
- Caso d'uso 3



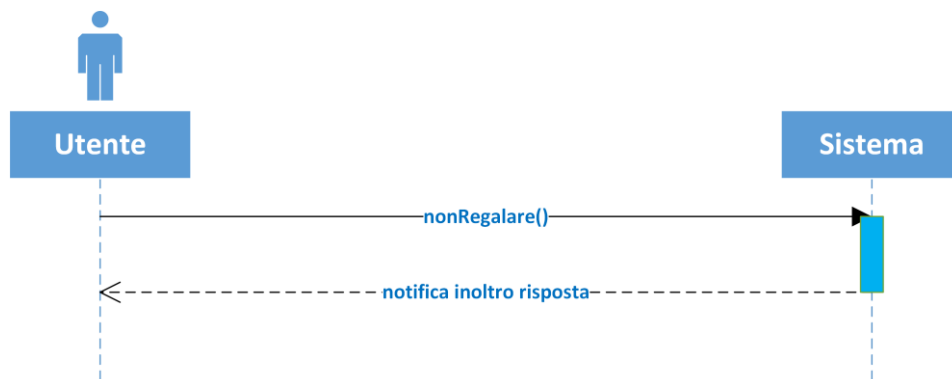
- Caso d'uso 4



- Caso d'uso 5

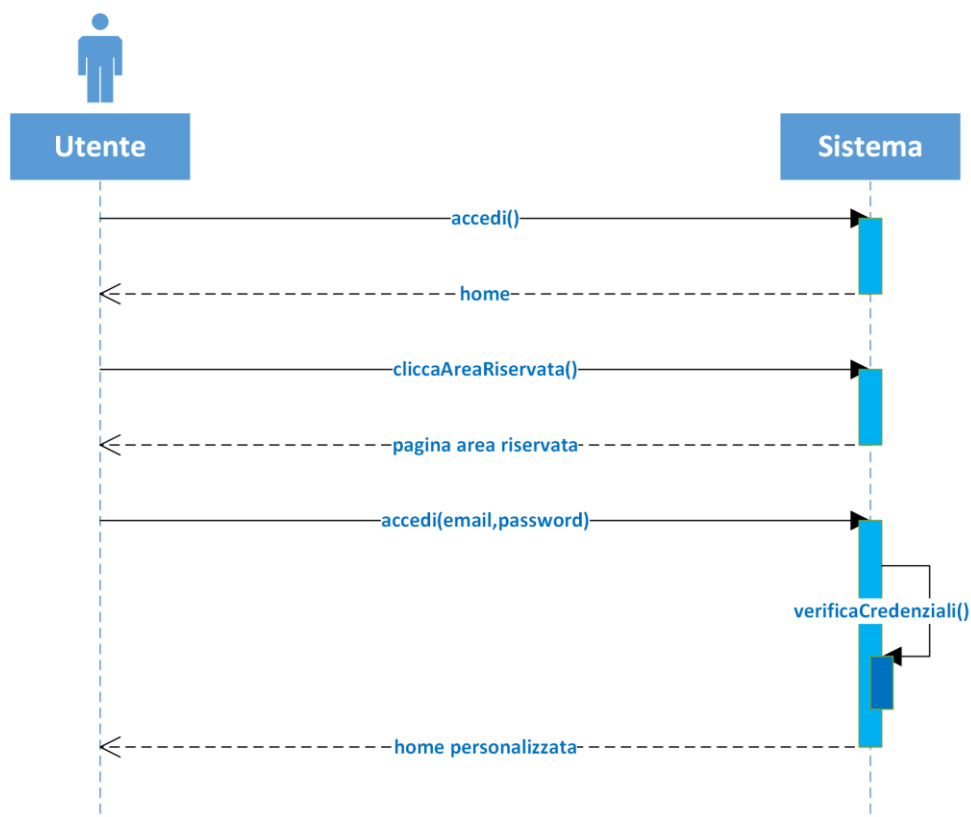


- Caso d'uso 6

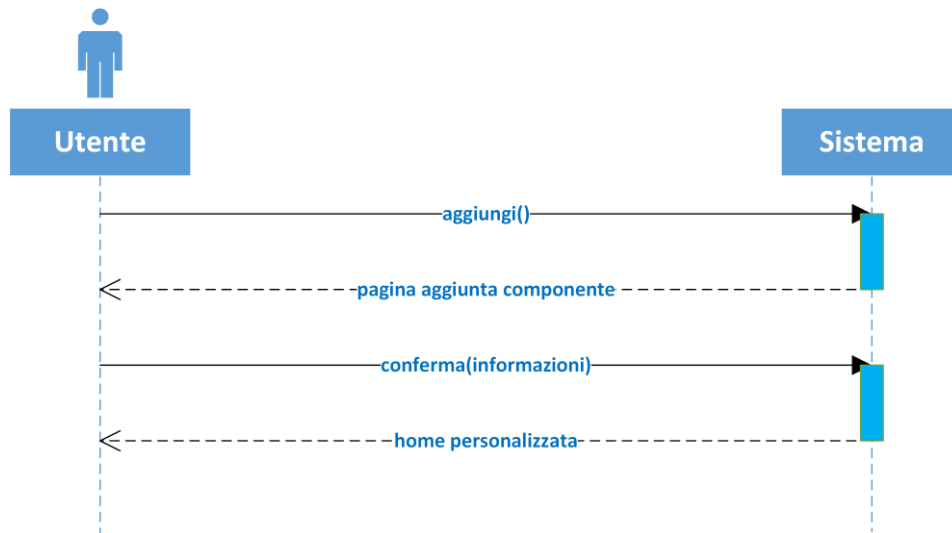


Impiegato

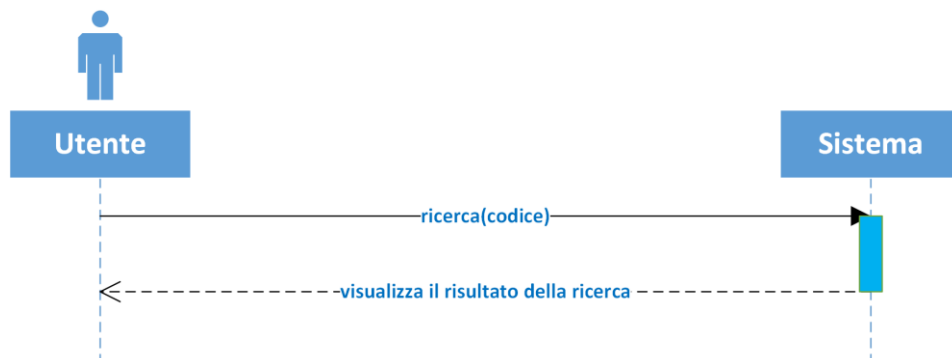
- Caso d'uso 1



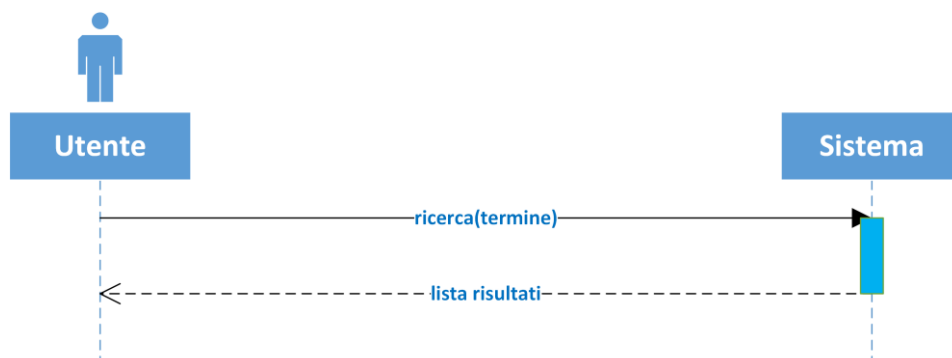
- Caso d'uso 2



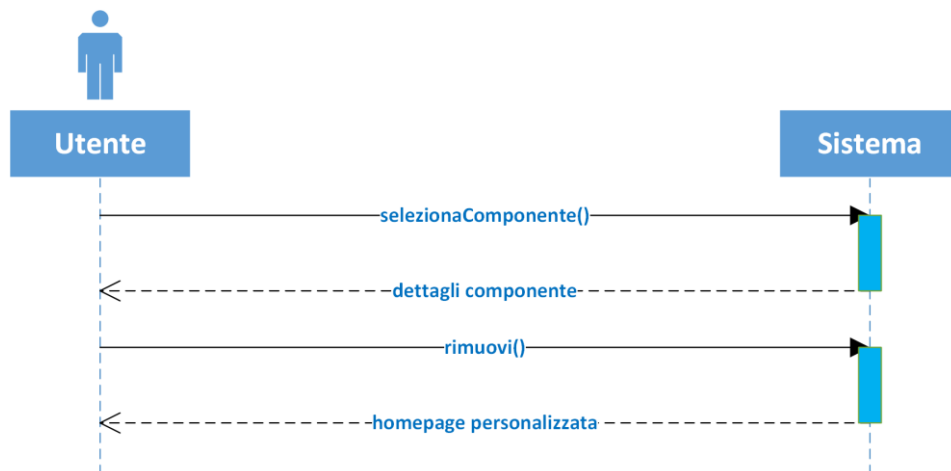
- Caso d'uso 3



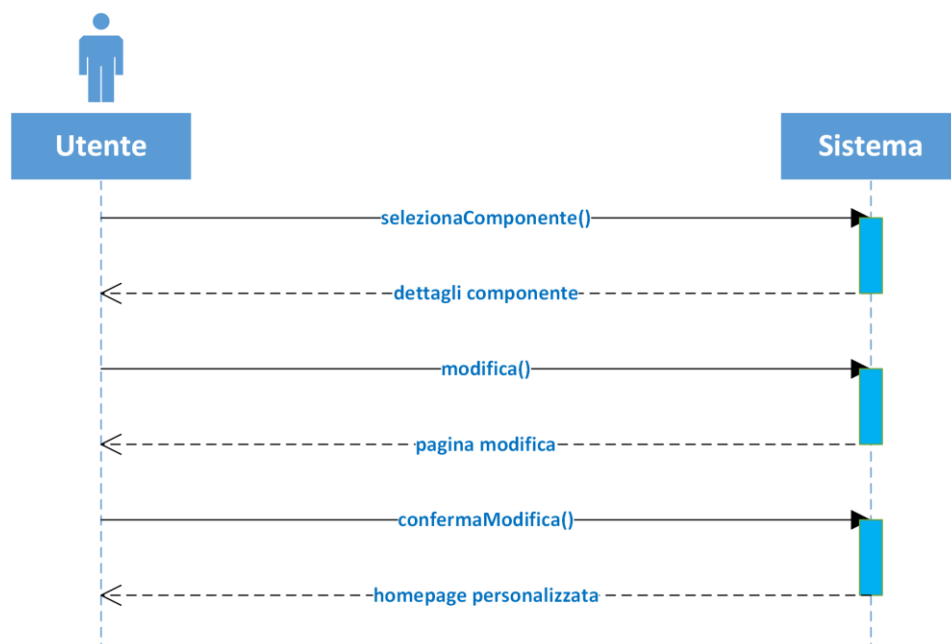
- Caso d'uso 4



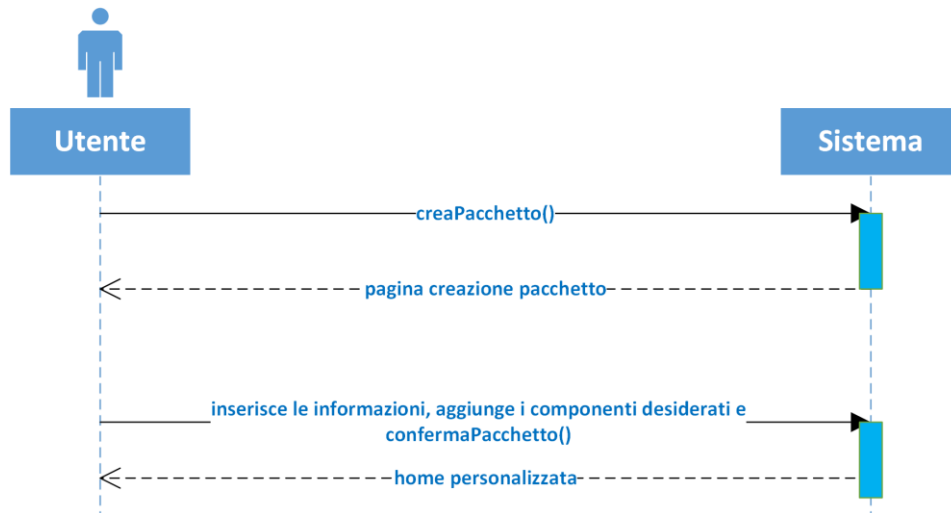
- Caso d'uso 5



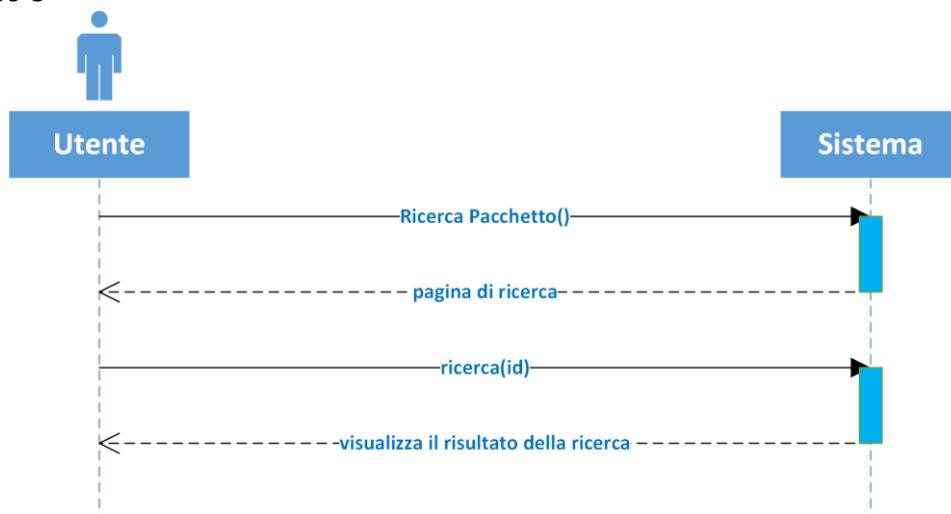
- Caso d'uso 6



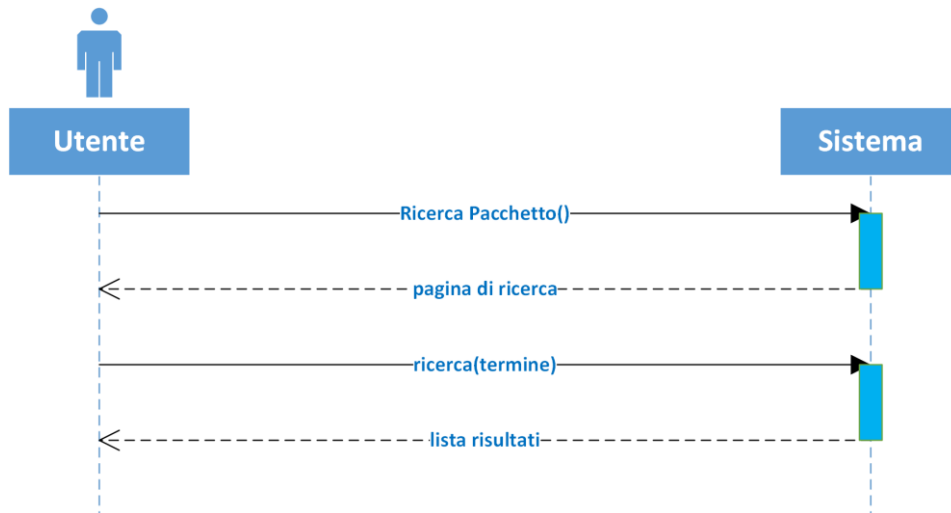
- Caso d'uso 7



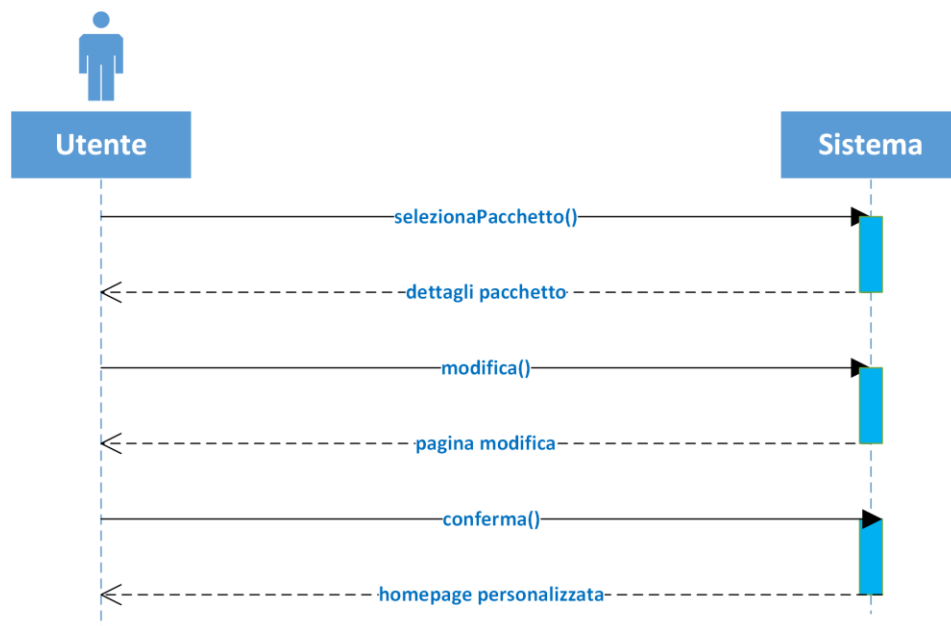
- Caso d'uso 8



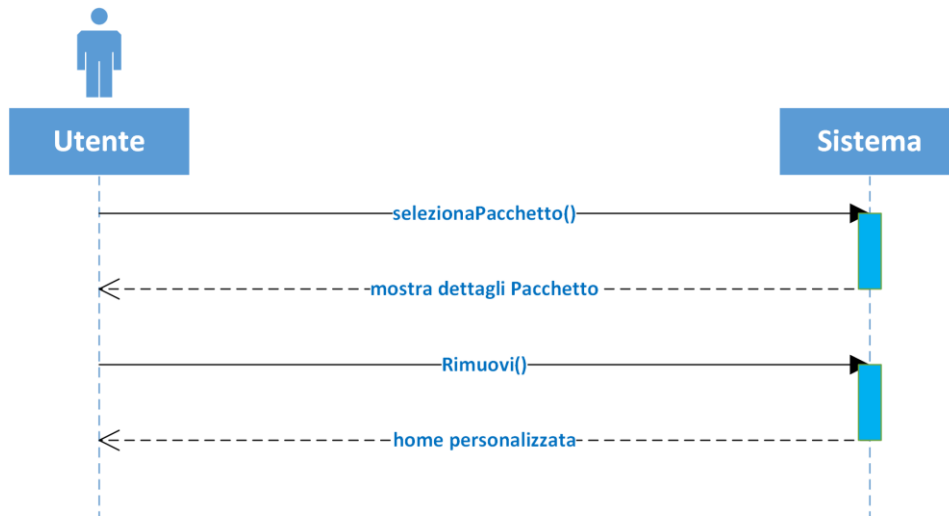
- Caso d'uso 9



- Caso d'uso 10



- Caso d'uso 11



4.6. BPMN Diagram

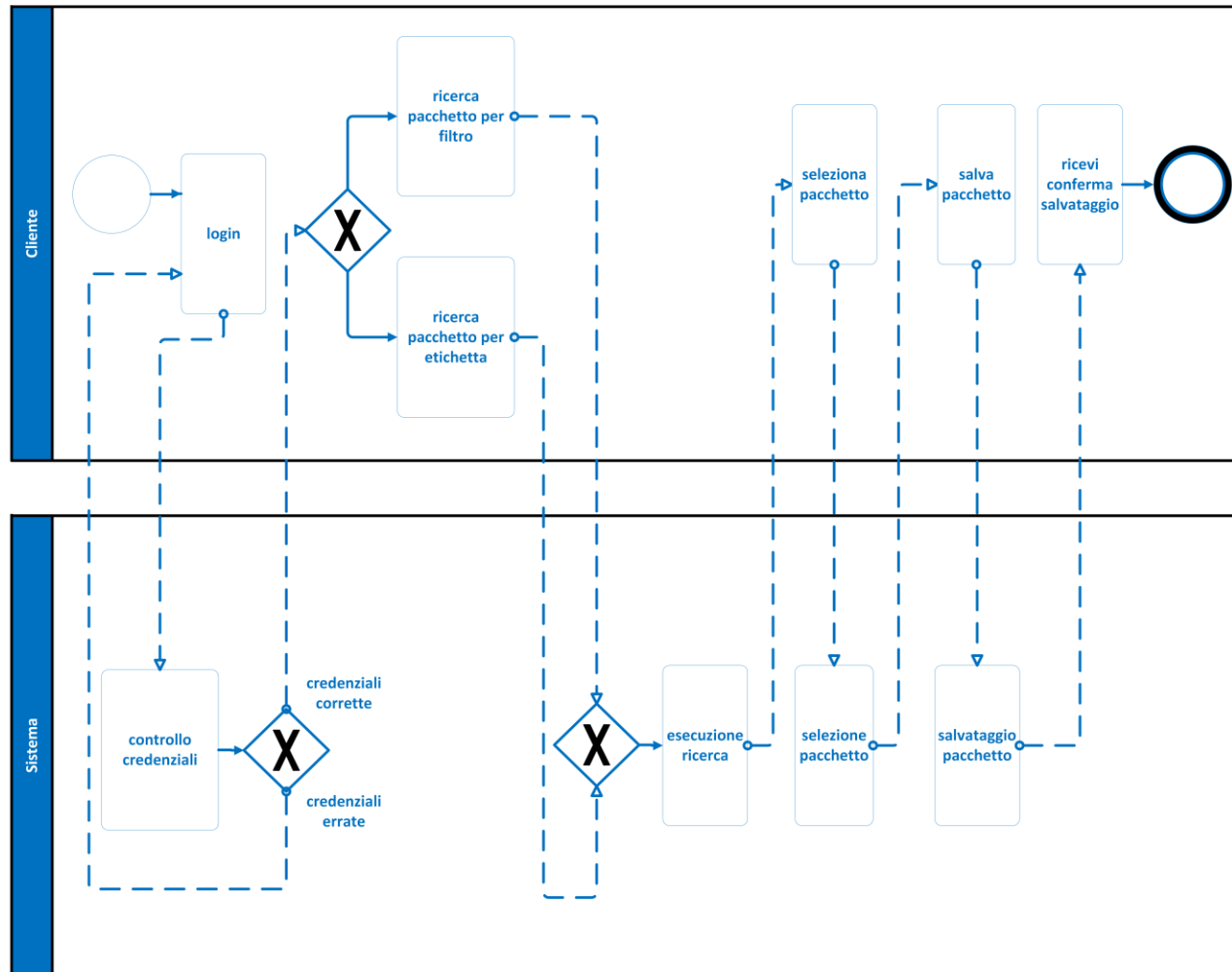
Dopo aver descritto le possibili azioni di ogni singolo attore del sistema e la sequenza di operazioni per ogni use case, il team ha ritenuto necessario descrivere anche l'interazione tra gli attori.

Per raggiungere questo obiettivo, tra "Activity Diagram" e "BPMN Diagram", il team ha optato per il secondo perché mette in risalto le azioni svolte, permettendo anche di distinguere gli attori che le svolgono.

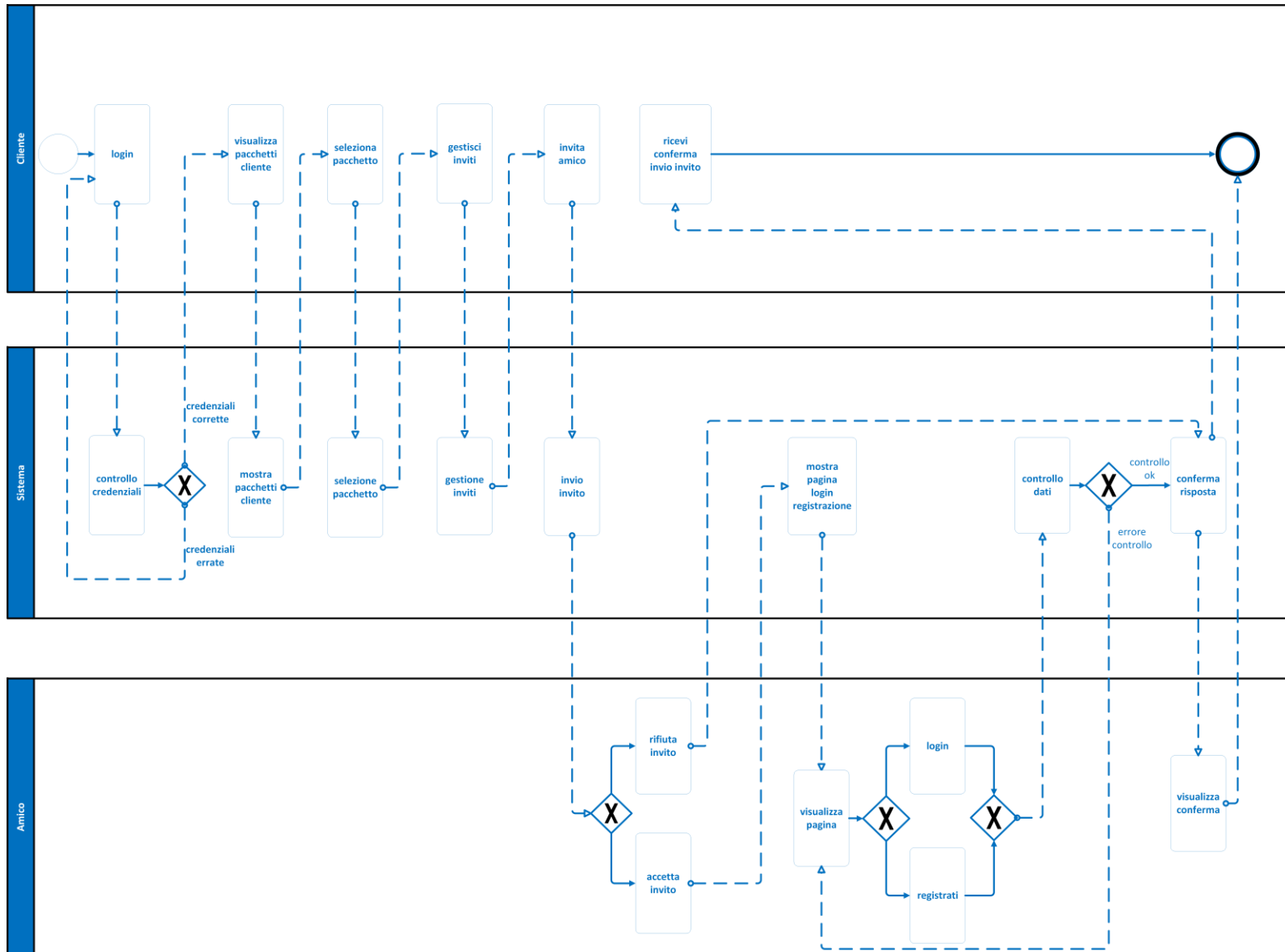
Abbiamo deciso di riportare i diagrammi più significativi che toccano i punti fondamentali:

- La diramazione delle due tipologie di ricerca di un pacchetto: ricerca per filtro di destinazione o per etichetta
- Invito di partecipazione ad un viaggio rivolto ad un amico e relativa accettazione o rifiuto
- L'inserimento e la modifica di componenti base da parte di un impiegato.
- La creazione di un pacchetto da parte di un impiegato

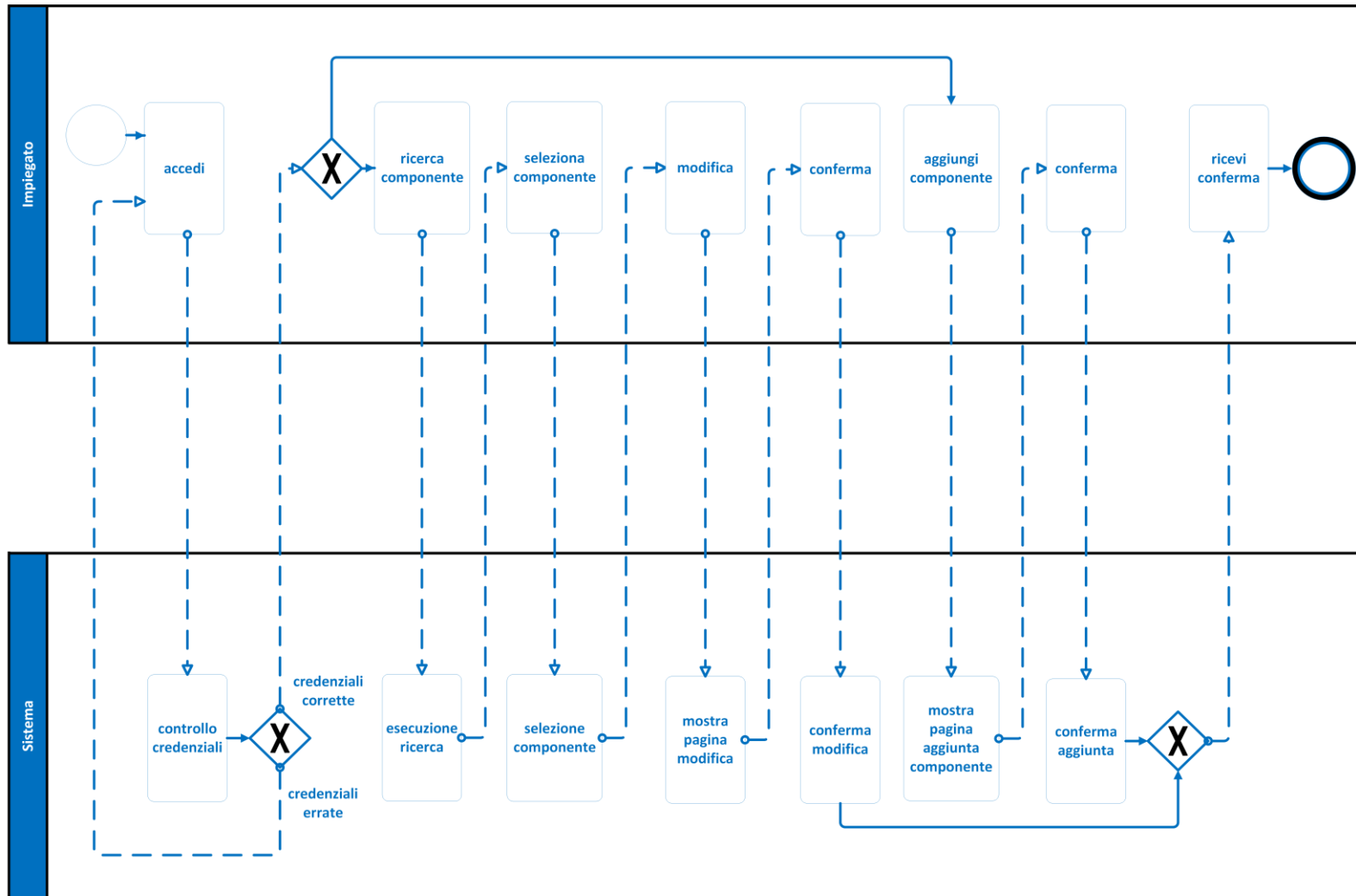
BPMN 1



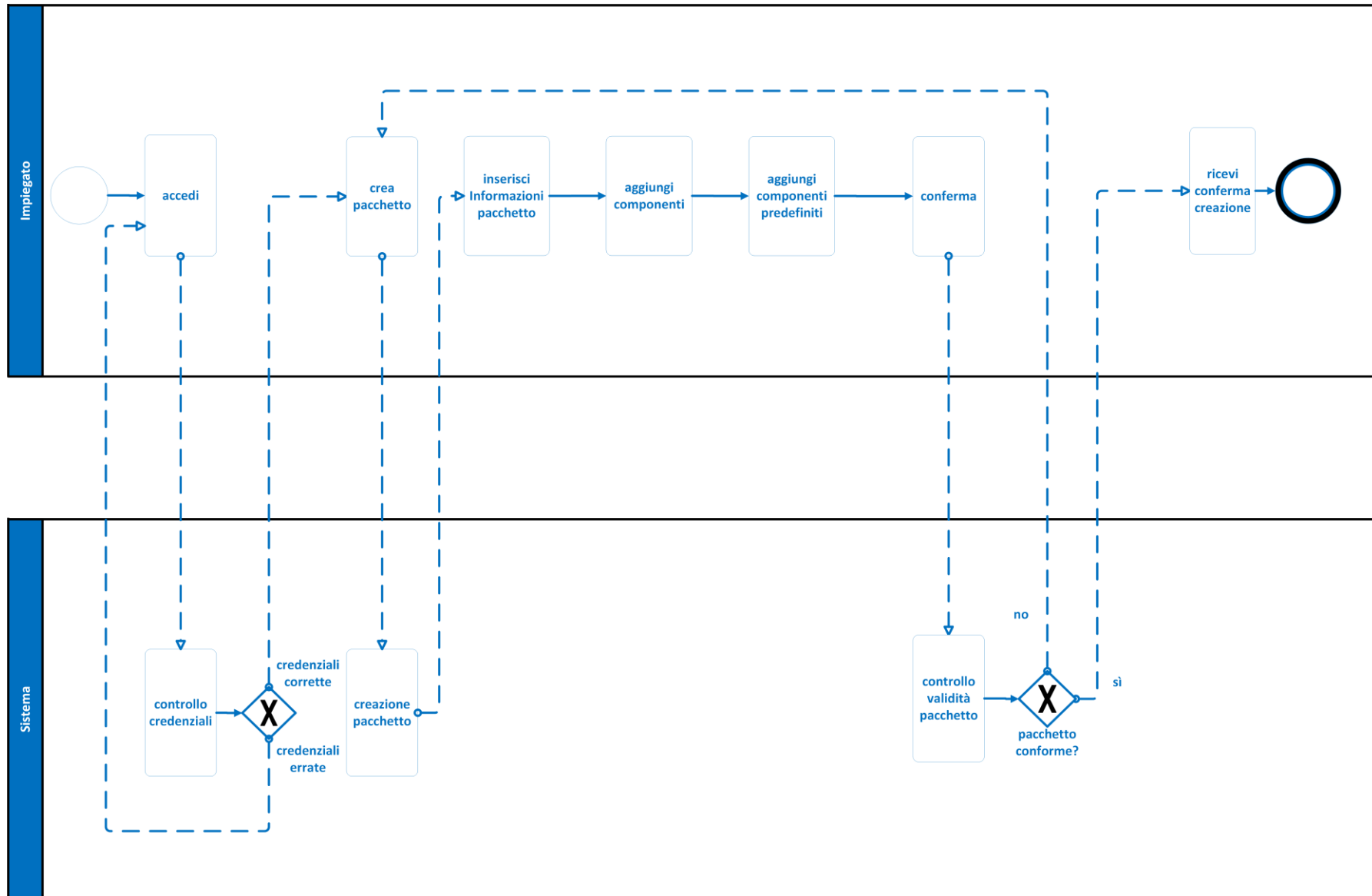
BPMN 2



BPMN 3



BPMN 4

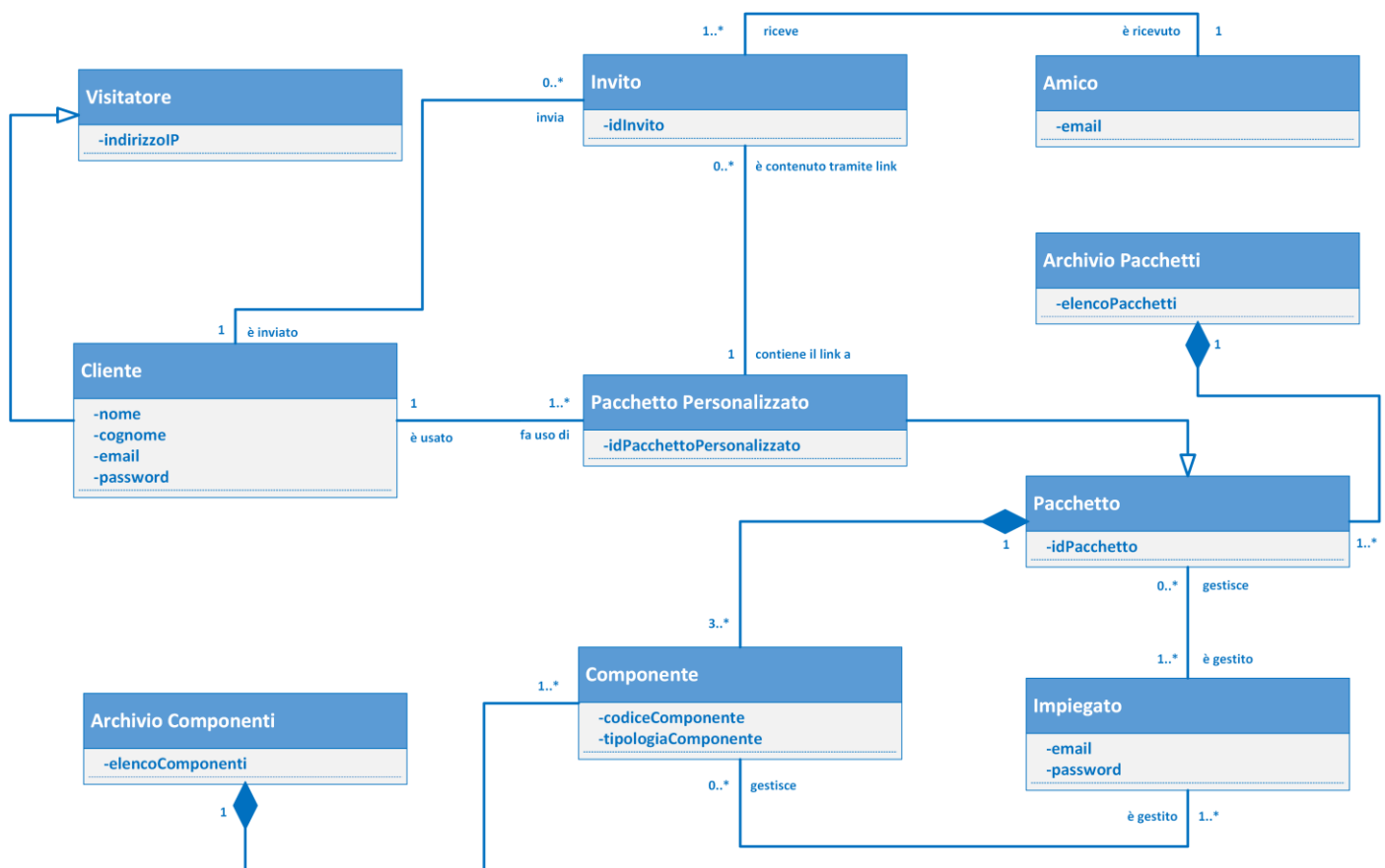


4.7. Class Diagram

In questo capitolo è stato inserito il “Class Diagram” dell’intero sistema, **evidenziando gli attributi più rilevanti delle classi.**

Questo schema è essenziale per:

- comprendere meglio le possibili “Entità” e le loro relazioni
- derivare le specifiche Alloy (vedi capitolo cinque)



Considerazioni sulle scelte di progettazione del class diagram:

- **Visitatore è superclasse di Cliente** perché queste due entità condividono l'indirizzo IP. Un Cliente possiede delle credenziali per il Login e alcuni dati personali; questo rende la relazione di generalizzazione abbastanza ovvia.
- **Composizione pacchetto componente**: un pacchetto contiene almeno 3 componenti base, uno per tipologia; può contenere più componenti base per ogni tipologia, di cui uno solo è quello predefinito.
- **Amico**: in questa sede non abbiamo ritenuto essenziale specificare che l'amico può essere o meno cliente.
- **Associazione impiegato pacchetto**: un impiegato può gestire anche 0 pacchetti, se ha il compito di gestire solo componenti.
- **Associazione impiegato componente**: un impiegato può gestire anche 0 componenti, se ha il compito di gestire solo pacchetti.

5. Requisiti non funzionali

5.1. Interfacce utente

Come da specifica, l'interfaccia utente potrà essere di due tipi:

- Un'applicazione web, alla quale l'Utente potrà accedere con un qualunque browser.
- Un'applicazione Java da scaricare ed installare sul proprio computer.

Il Team ha deciso di sviluppare l'applicazione web; questa sarà semplice ed intuitiva, per permettere a qualsiasi utente, con un minimo di conoscenze informatiche, di poterla usare.

5.2. Interfacce software

5.2.1. Lato Client

I browser consigliati sono:

- Microsoft Internet Explorer
- Apple Safari
- Mozilla Firefox
- Google Chrome

Nel caso in cui il lato client fosse realizzato con un'applicazione specifica in Java, sarà necessario installare sul proprio PC una Java Virtual Machine (JRE 6 o superiore) ed una connessione internet stabile.

[NFR1] Sicurezza delle password dei clienti:

le password scelte dai clienti dovranno rispettare i seguenti requisiti: lunghezza di almeno 8 caratteri e un massimo di 15, con presenza di lettere e numeri.

[NFR2] Sicurezza delle password degli impiegati:

le password dagli impiegati scelte dall'azienda dovranno rispettare i seguenti requisiti: lunghezza di almeno 8 caratteri e un massimo di 15, con presenza di lettere e numeri.

[NFR3] Manutenibilità ed estendibilità :

il progetto del software deve essere in generale orientato per permettere facilmente modifiche delle funzionalità offerte dall'applicazione web, ed in particolare dovrà risultare facilmente estendibile con l'aggiunta di nuove funzionalità nelle release successive del software.

5.2.2. Lato Server

Requisiti non funzionali dal lato server:

- Java Runtime Enviroment
- JBoss come application server
- Un web server, per accedere via protocollo HTTP
- Database SQL
- Un qualsiasi sistema operativo

5.3. Interfacce hardware

Per quel che riguarda il client, qualsiasi combinazione hardware è ritenuta sufficiente, poiché la maggior parte della computazione è delegata al server. Di conseguenza, il server deve avere un hardware adeguato, in grado di gestire anche migliaia di richieste in brevi lassi temporali.

5.4. Interfacce di comunicazione

Una volta installato il Web Server, sarà richiesta la disponibilità di HTTP come protocollo per la comunicazione client-server.

5.5. Vincoli

Vincoli di progettazione:

- Piattaforma J2EE (Java Enterprise Edition), in particolare usando EJB.
- L'applicazione dovrà essere scalabile rispetto al numero di utenti e alla copertura geografica.

Vincoli di prestazioni:

- Nessuna richiesta particolare oltre al “corretto funzionamento”.
- Tempi di risposta e affidabilità del sistema accettabili e migliorabili in caso di estensione dell'applicazione TravelDream.

Vincoli hardware:

- Nessun limite specifico. E' comunque necessario usare “macchine” col supporto alla piattaforma richiesta dal committente.

5.6. Scelte adottate dal team di sviluppo

I requisiti non funzionali di progettazione del sistema riguardano gli strumenti di sviluppo adottati dal team:

- **Microsoft Visio 2013 Professional:** per la fase di analisi dei requisiti e creazione dei modelli, cioè per la stesura di questo elaborato. In particolare, con Visio sono stati realizzati: Class Diagram, Use Case Diagram, Sequence Diagram e i BPMN Diagram.
- **Microsoft Word 2007:** per la stesura di tutta la documentazione.
- **Eclipse Kepler:** IDE per la stesura del codice Java.
- **JUnit:** plugin di Eclipse per testare il codice.
- **Alloy Analyzer 4.2:** software per la stesura delle specifiche Alloy e per la loro esecuzione.
- **Oracle JDK: 1.7** per compilare il codice Java.

6. Alloy

Alloy è un linguaggio dichiarativo, che permette di esprimere le specifiche dei modelli di un sistema o software. E' stato inserito in questo elaborato perché espressamente richiesto dalle specifiche fornite dal committente.

Modello Alloy

Le signature sono state individuate sulla base delle entità del diagramma delle classi composto in linguaggio UML.

Ogni entità, è individuabile univocamente dall'ID o dal codice (nel caso del componente), o dall'e-mail (nel caso del cliente e dell'amico).

Fanno eccezione l'archivio dei pacchetti e quello dei componenti, che sono entità uniche, come specificato successivamente nel codice.

Le entità presentano campi che, a loro volta, contengono elementi di un altro tipo di entità.

Le entità ArchivioPacchetti e ArchivioComponenti sono una lista di elementi di tipo Pacchetto e Componente, rispettivamente.

Per definire ciascun campo dell'entità, sono stati utilizzati i seguenti quantificatori:

SET esprime il fatto che un campo sia un insieme eventualmente vuoto di elementi; è stato utilizzato per le liste di pacchetti e componenti, gestiti dall'impiegato.

SOME esprime il fatto che un campo sia un insieme non vuoto di elementi; è stato utilizzato per la lista dei componenti di un pacchetto, per l'elenco dei pacchetti nell'archivio dei pacchetti e per l'elenco dei componenti nell'archivio dei componenti.

ONE esprime il fatto che un campo sia un insieme unitario, cioè composto da uno e un solo elemento.

Invece di utilizzare il quantificatore SET, che identifica un insieme di 0 o più elementi, per la lista dei pacchetti di un cliente si è ritenuto opportuno far uso di SEQ poiché rappresenta una lista ordinata di elementi, eventualmente vuota.

Inoltre, questa scelta, ha semplificato la stesura del codice Alloy, grazie alla presenza di opportuni metodi.

Nonostante anche un amico possa diventare cliente, non si è potuto rappresentare questo fatto nel modello, poiché la classe Cliente è già ottenuta come specializzazione della classe Visitatore.

Per ammettere questa possibilità, tra i vincoli non abbiamo imposto che l'e-mail di un amico sia diversa dall'e-mail di un cliente.

6.1. Rappresentazione del mondo in Alloy

Di seguito è riportato il codice della rappresentazione del mondo attraverso le signature di Alloy.

Nota: l'IDImpiegato è da intendere come identificativo di accesso dell'impiegato, cioè la sua email.

```
module TravelDream

sig Stringa {}

sig Visitatore{
  indirizzoIP: one Int
}

sig Cliente extends Visitatore{
  nome: one Stringa,
  cognome: one Stringa,
  email: one Stringa,
  password: one Stringa,
  listaPacchetti: seq PacchettoPersonalizzato
}

sig Amico {
  email: one Stringa
}

sig Impiegato {
  idImpiegato: one Stringa,
  codiceSegreto: one Stringa,
  gestiscePacchetti: set Pacchetto,
  gestisceComponenti: set Componente
}

sig Invito {
  idInvito: one Stringa,
  mittente: one Cliente,
  destinatario: one Amico,
  pacchettoContenuto: one PacchettoPersonalizzato
}
```

```
sig Pacchetto {  
  idPacchetto: one Stringa,  
  creatore: one Impiegato,  
  listaComponenti: some Componente  
}  
  
sig PacchettoPersonalizzato {  
  idPacchettoPersonalizzato: one Stringa,  
  pacchettoPredefinito: one Pacchetto  
}  
  
one sig ArchivioPacchetti {  
  elencoPacchetti: some Pacchetto  
}  
  
sig Componente {  
  codiceComponente: one Stringa,  
  tipologiaComponente: one TipoComponente  
}  
  
enum TipoComponente {volo, hotel, escursione}  
  
one sig ArchivioComponenti {  
  elencoComponenti: some Componente  
}
```


6.2. Rappresentazione dei vincoli

Di seguito è riportato il codice Alloy per rappresentare i vincoli del mondo, cioè i fatti, attraverso i fact di Alloy.

```
//non ci sono identificativi duplicati,
//cioè non ci sono istanze della stessa entità con lo stesso identificativo
fact NoIdentificativiDuplicati{
    no disj cl1,d2:Cliente|cl1.email=d2.email
    no disj i1,i2:Impiegato|i1.idImpiegato=i2.idImpiegato
    no disj p1,p2:Pacchetto|p1.idPacchetto=p2.idPacchetto
    no disj pp1, pp2:PacchettoPersonalizzato|pp1.idPacchettoPersonalizzato=
                                                pp2.idPacchettoPersonalizzato
    no disj c1,c2:Componente|c1.codiceComponente=c2.codiceComponente
    no disj a1,a2:Amico|a1.email=a2.email
}

//non ci sono identificativi duplicati tra diverse entità,
//cioè non ci sono istanze di entità diverse con lo stesso identificativo
//non mettiamo la distinzione tra amico e cliente
//perchè un amico può avere la stessa email di un cliente, se diventa cliente
fact NoIdentificativiDuplicatiDiverseEntita {
    no disj p:Pacchetto, c:Componente|p.idPacchetto=c.codiceComponente
    no disj p:Pacchetto, pp:PacchettoPersonalizzato|p.idPacchetto=
                                                pp.idPacchettoPersonalizzato
    no disj c:Componente, pp:PacchettoPersonalizzato|c.codiceComponente=
                                                pp.idPacchettoPersonalizzato
    no disj cl:Cliente, i:Impiegato|cl.email=i.idImpiegato
}

//i pacchetti nella lista pacchetti del cliente non sono duplicati
//il metodo hasDups restituisce true se la lista ha elementi duplicati
fact NoDuplicatiInListaPacchetti{
    all c:Cliente | ! c.listaPacchetti.hasDups
}
```

```

//se un cliente invita più amici a visionare un pacchetto,
//gli id degli inviti ricevuti dagli amici sono distinti
fact IdInvitoDistintiStessoPacchetto{
    some i1,i2:Invito[(i1.destinatario !=i2.destinatario) &&
        (i1.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato=
            i2.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato)
    implies i1.idInvito !=i2.idInvito
}

//non si può inviare un invito a se stessi
fact NoInvitoaSeStessi {
    no i:Invito|i.mittente.email=i.destinatario.email
}

//non si possono inviare più inviti allo stesso amico per lo stesso pacchetto personalizzato
fact NoPiuInvitiStessoAmicoStessoPacchetto {
    all disj i1,i2:Invito|!(i1.mittente.email=i2.mittente.email
    && i1.destinatario.email=i2.destinatario.email
    && i1.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato=
        i2.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato)
}

//clienti diversi non possono avere un pacchetto personalizzato con lo stesso id
fact NoStessoIdPacchettoPersonalizzatoDiversiClienti {
    no disj c1,c2:Cliente| some pp:PacchettoPersonalizzato| pp in c1.listaPacchetti.elems
    && pp in c2.listaPacchetti.elems
}

//per poter invitare un amico a visionare un pacchetto,
//il cliente deve avere salvato tale pacchetto tra i suoi pacchetti
//il metodo elems restituisce il set degli elementi
fact MittenteInvitoHaPacchettoSalvato {
    all i:Invito|one c:Cliente|i.mittente=c implies (i.pacchettoContenuto in
        c.listaPacchetti.elems)
}

```

```

//un amico esiste solo se ha ricevuto un invito
fact AmicoHaRicevutoInvito {
    all a:Amico| some i:Invito| i.destinatario=a
}

//un pacchetto personalizzato non esiste se non è nella lista pacchetti di un cliente
fact PacchettoPersonalizzatoInListaPacchettiCliente {
    all pp:PacchettoPersonalizzato| some c:Cliente| pp in c.listaPacchetti.elems
}

//un pacchetto deve avere almeno un elemento per ogni tipologia
fact TreComponentiDiTipoDiversoInPacchetto {
    all p:Pacchetto|some c1,c2,c3:Componente |(c1+c2+c3 in p.listaComponenti)
    && (c1.tipologiaComponente=volo && c2.tipologiaComponente=hotel
    && c3.tipologiaComponente=escursione)
}

//non esiste un impiegato che non gestisce pacchetti nè componenti
fact GestisceAlmenoPacchettoComponenti {
    all i:Impiegato| !(#i.gestiscePacchetti=0 && #i.gestisceComponenti=0)
}

//un componente è in archivio oppure tra i componenti gestiti da un impiegato
fact ComponenteInArchiviooGestitoDaImpiegato {
    all c:Componente| (one ac:ArchivioComponenti|c in ac.elencoComponenti) ||
    (some i:Impiegato|c in i.gestisceComponenti)
}

//solo se un componente è in archivio può essere inserito in un pacchetto
fact ComponenteInPacchettoInArchivio {
    all c:Componente, ac:ArchivioComponenti|some p:Pacchetto|c in p.listaComponenti
    implies c in ac.elencoComponenti
}

//un pacchetto è in archivio oppure tra i pacchetti gestiti da un impiegato
fact PacchettoInArchiviooGestitoDaImpiegato {
    all p:Pacchetto| (one ap:ArchivioPacchetti|p in ap.elencoPacchetti)||
    (some i:Impiegato|p in i.gestiscePacchetti)
}

//solo se un pacchetto è in archivio può essere personalizzato
fact PacchettoPersonalizzatoInArchivio {
    no p:Pacchetto| some ap:ArchivioPacchetti, pp:PacchettoPersonalizzato|
    p.idPacchetto=pp.pacchettoPredefinito.idPacchetto && p not in ap.elencoPacchetti
}

//un componente è gestito da al massimo uno e un solo impiegato alla volta
fact ComponenteGestitoDaUnSoloImpiegato {
    all c:Componente|lone i:Impiegato| c in i.gestisceComponenti
}

//un pacchetto è gestito da al massimo uno e un solo impiegato alla volta
fact PacchettoGestitoDaUnSoloImpiegato {
    all p:Pacchetto|lone i:Impiegato| p in i.gestiscePacchetti
}

```

6.3. Asserzioni

Si definiscono poi alcune asserzioni per effettuare controlli sull'effettiva integrità del sistema.

```

assert A_NoIdentificativiDuplicati{
  no disj c1,c2:Cliente|c1.email=c2.email
  no disj i1,i2:Impiegato|i1.idImpiegato=i2.idImpiegato
  no disj p1,p2:Pacchetto|p1.idPacchetto=p2.idPacchetto
  no disj pp1, pp2:PacchettoPersonalizzato|pp1.idPacchettoPersonalizzato=
                                     pp2.idPacchettoPersonalizzato
  no disj c1,c2:Componente|c1.codiceComponente=c2.codiceComponente
  no disj a1,a2:Amico|a1.email=a2.email
}
check A_NoIdentificativiDuplicati for 10

assert A_NoIdentificativiDuplicatiDiverseEntita{
  no disj p:Pacchetto, c:Componente|p.idPacchetto=c.codiceComponente
  no disj p:Pacchetto, pp:PacchettoPersonalizzato|p.idPacchetto=
                                     pp.idPacchettoPersonalizzato
  no disj c:Componente, pp:PacchettoPersonalizzato|c.codiceComponente=
                                     pp.idPacchettoPersonalizzato
  no disj cl:Cliente, i:Impiegato|cl.email=i.idImpiegato
}
check A_NoIdentificativiDuplicatiDiverseEntita for 10

assert A_NoDuplicatiInListaPacchetti{
  all c:Cliente | ! c.listaPacchetti.hasDups
}
check A_NoDuplicatiInListaPacchetti for 10

assert A_IdInvitoDistintiStessoPacchetto{
  some i1,i2:Invito|(i1.destinatario !=i2.destinatario) &&
  (i1.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato=
   i2.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato)
  implies i1.idInvito !=i2.idInvito
}
check A_IdInvitoDistintiStessoPacchetto for 10

```

```
assert A_NoInvitoaSeStessi {  
  no i:Invito | i.mittente.email=i.destinatario.email  
}  
check A_NoInvitoaSeStessi for 10  
  
assert A_NoPiuInvitiStessoAmicoStessoPacchetto {  
  all disj i1,i2:Invito | !(i1.mittente.email=i2.mittente.email  
    && i1.destinatario.email=i2.destinatario.email  
    && i1.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato=  
      i2.pacchettoContenuto.idPacchettoPersonalizzato)  
}  
check A_NoPiuInvitiStessoAmicoStessoPacchetto for 10  
  
assert A_NoStessoIdPacchettoPersonalizzatoDiversiClienti {  
  no disj c1,c2:Cliente | some pp:PacchettoPersonalizzato | (pp in c1.listaPacchetti.elems &&  
    pp in c2.listaPacchetti.elems)  
}  
check A_NoStessoIdPacchettoPersonalizzatoDiversiClienti for 10  
  
assert A_MittenteInvitoHaPacchettoSalvato {  
  all i:Invito | one c:Cliente | i.mittente=c implies (i.pacchettoContenuto in c.listaPacchetti.elems)  
}  
check A_MittenteInvitoHaPacchettoSalvato for 10  
  
assert A_AmicoHaRicevutoInvito {  
  all a:Amico | some i:Invito | i.destinatario=a  
}  
check A_AmicoHaRicevutoInvito for 10  
  
assert A_PacchettoPersonalizzatoInListaPacchettiCliente {  
  all pp:PacchettoPersonalizzato | some c:Cliente | pp in c.listaPacchetti.elems  
}  
check A_PacchettoPersonalizzatoInListaPacchettiCliente for 10
```

```

assert A_TreComponentiDiTipoDiversoInPacchetto {
  all p:Pacchetto|some c1,c2,c3:Componente |(c1+c2+c3 in p.listaComponenti)
  && (c1.tipologiaComponente=volo && c2.tipologiaComponente=hotel
  && c3.tipologiaComponente=escursione)
}
check A_TreComponentiDiTipoDiversoInPacchetto for 10

assert A_GestisceAlmenoPacchettioComponenti {
  all i:Impiegato| !(#i.gestiscePacchetti=0 && #i.gestisceComponenti=0)
}
check A_GestisceAlmenoPacchettioComponenti for 10

assert A_ComponenteInArchiviooGestitoDaImpiegato {
  all c:Componente| (one ac:ArchivioComponenti|c in ac.elencoComponenti) ||
  (some i:Impiegato|c in i.gestisceComponenti)
}
check A_ComponenteInArchiviooGestitoDaImpiegato for 10

assert A_ComponenteInPacchettoInArchivio {
  no c:Componente| some ac:ArchivioComponenti, p:Pacchetto| c in p.listaComponenti &&
  c not in ac.elencoComponenti
}
check A_ComponenteInPacchettoInArchivio for 10

assert A_PacchettoInArchiviooGestitoDaImpiegato {
  all p:Pacchetto| (one ap:ArchivioPacchetti|p in ap.elencoPacchetti)||
  (some i:Impiegato|p in i.gestiscePacchetti)
}
check A_PacchettoInArchiviooGestitoDaImpiegato for 10

assert A_PacchettoInArchiviooGestitoDaImpiegato {
  all p:Pacchetto| (one ap:ArchivioPacchetti|p in ap.elencoPacchetti)||
  (some i:Impiegato|p in i.gestiscePacchetti)
}
check A_PacchettoInArchiviooGestitoDaImpiegato for 10

assert A_PacchettoPersonalizzatoInArchivio {
  no p:Pacchetto| some ap:ArchivioPacchetti, pp:PacchettoPersonalizzato|
  p.idPacchetto=pp.pacchettoPredefinito.idPacchetto && p not in ap.elencoPacchetti
}
check A_PacchettoPersonalizzatoInArchivio for 10

assert A_ComponenteGestitoDaUnSoloImpiegato {
  all c:Componente|lone i:Impiegato| c in i.gestisceComponenti
}
check A_ComponenteGestitoDaUnSoloImpiegato for 10

assert A_PacchettoGestitoDaUnSoloImpiegato {
  all p:Pacchetto|lone i:Impiegato| p in i.gestiscePacchetti
}
check A_PacchettoGestitoDaUnSoloImpiegato for 10

```


6.4. Predicati

Sono infine stati prodotti dei predicatori che rappresentano possibili azioni del sistema.

```
//aggiunta di un pacchetto nella lista pacchetti del cliente
pred aggiungiPacchetto(c,c':Cliente, pp:PacchettoPersonalizzato){
  pp not in c.listaPacchetti.elems => c'.listaPacchetti= c.listaPacchetti.add[pp]
}
run aggiungiPacchetto for 10

//rimozione di un pacchetto dalla lista pacchetti del cliente
pred rimuoviPacchetto(c,c':Cliente,pp:PacchettoPersonalizzato){
  pp in c.listaPacchetti.elems => c'.listaPacchetti= c.listaPacchetti.delete[c.listaPacchetti.indexOf(pp)]
}
run rimuoviPacchetto for 10

//aggiunta di un pacchetto nell'archivio pacchetti
//gestisciPacchetti e gestisciComponenti sono la lista di pacchetti e di componenti che l'impiegato deve
//aggiungere, rimuovere o modificare
pred aggiungiPacchettoInArchivio(i:Impiegato, ap,ap':ArchivioPacchetti){
  some p:Pacchetto| p in i.gestiscePacchetti && p not in ap.elencoPacchetti implies
  ap'.elencoPacchetti= ap.elencoPacchetti + p
}
run aggiungiPacchettoInArchivio for 10

//rimozione di un pacchetto dall'archivio pacchetti
pred rimuoviPacchettoDaArchivio(i:Impiegato, ap,ap':ArchivioPacchetti){
  some p:Pacchetto| p in i.gestiscePacchetti && p in ap.elencoPacchetti implies
  ap'.elencoPacchetti= ap.elencoPacchetti - p
}
run rimuoviPacchettoDaArchivio for 10

//aggiunta di un componente nell'archivio componenti
pred aggiungiComponenteInArchivio(i:Impiegato, ac,ac':ArchivioComponenti){
  some c:Componente| c in i.gestisceComponenti && c not in ac.elencoComponenti implies
  ac'.elencoComponenti= ac.elencoComponenti + c
}
run aggiungiComponenteInArchivio for 10

//rimozione di un componente dall'archivio componenti
pred rimuoviComponenteDaArchivio(i:Impiegato, ac,ac':ArchivioComponenti){
  some c:Componente| c in i.gestisceComponenti && c in ac.elencoComponenti implies
  ac'.elencoComponenti= ac.elencoComponenti - c
}
run rimuoviComponenteDaArchivio for 10
```

6.5. Risultati dell'esecuzione di Alloy Analyzer

25 commands were executed. The results are:

```
#1: No counterexample found. A_NoIdentificativiDuplicati may be valid.
#2: No counterexample found. A_NoIdentificativiDuplicatiDiverseEntita may be valid.
#3: No counterexample found. A_NoDuplicatiInListaPacchetti may be valid.
#4: No counterexample found. A_IdInvitoDistintiStessoPacchetto may be valid.
#5: No counterexample found. A_NoInvitoaSeStessi may be valid.
#6: No counterexample found. A_NoPiuInvitiStessoAmicoStessoPacchetto may be valid.
#7: No counterexample found. A_NoStessoIdPacchettoPersonalizzatoDiversiClienti may be valid.
#8: No counterexample found. A_MittenteInvitoHaPacchettoSalvato may be valid.
#9: No counterexample found. A_AmicoHaRicevutoInvito may be valid.
#10: No counterexample found. A_PacchettoPersonalizzatoInListaPacchettiCliente may be valid.
#11: No counterexample found. A_TreComponentiDiTipoDiversoInPacchetto may be valid.
#12: No counterexample found. A_GestisceAlmenoPacchettioComponenti may be valid.
#13: No counterexample found. A_ComponenteInArchivioooGestitoDaImpiegato may be valid.
#14: No counterexample found. A_ComponenteInPacchettoInArchivio may be valid.
#15: No counterexample found. A_PacchettoInArchivioooGestitoDaImpiegato may be valid.
#16: No counterexample found. A_PacchettoPersonalizzatoInArchivio may be valid.
#17: No counterexample found. A_ComponenteGestitoDaUnSoloImpiegato may be valid.
#18: No counterexample found. A_PacchettoGestitoDaUnSoloImpiegato may be valid.
#19: Instance found. aggiungiPacchetto is consistent.
#20: Instance found. rimuoviPacchetto is consistent.
#21: Instance found. aggiungiPacchettoInArchivio is consistent.
#22: Instance found. rimuoviPacchettoDaArchivio is consistent.
#23: Instance found. aggiungiComponenteInArchivio is consistent.
#24: Instance found. rimuoviComponenteDaArchivio is consistent.
#25: Instance found. show is consistent.
```

Dopo l'esecuzione del modulo TravelDream, si ottiene conferma che le 18 asserzioni fatte, sono lecite (non vengono trovati contro esempi) , e che i predicati creano effettivamente mondi possibili.

6.6. Mondi generati

Allo scopo di generare mondi possibili, in cui le entità interagiscono nel modo fin qui descritto, si è utilizzato il predicato show:

```
pred show() {}  
run show for 5 but 10 Cliente
```

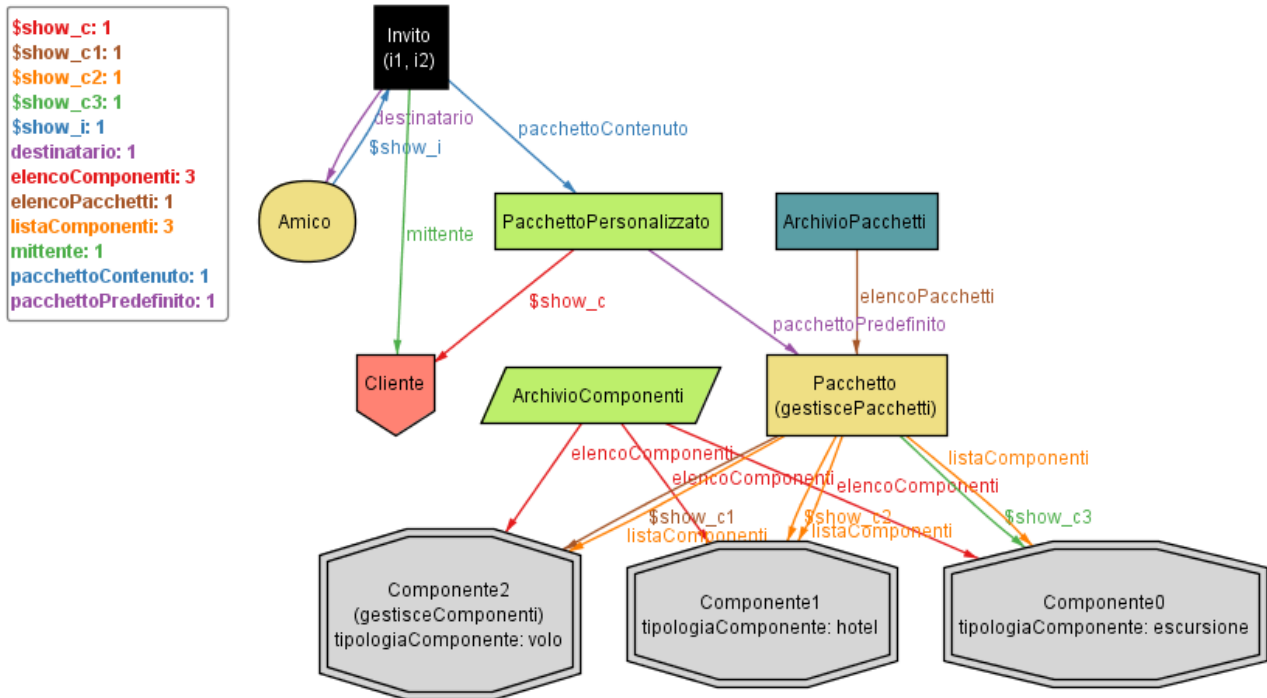
Nelle pagine successive si analizzano alcuni dei mondi che sono stati generati in questo modo per studiare la consistenza, completezza e appropriatezza dei fatti introdotti.

Nota: sono state escluse dalla visualizzazione le signature relative ai tipi di dati elementari (Stringa e Int).

Nelle immagini dei mondi si nota che alcune relazioni non sono presenti nel codice Alloy descritto: si tratta delle skolem relations, relazioni “aggiuntive” il cui nome viene automaticamente generato da Alloy Analyzer (tipicamente viene usato il nome delle variabili presenti nei fatti da cui le relazioni sono tratte). Per approfondimento: <http://alloy.mit.edu/alloy/documentation/quickguide/skolem.html>.

MONDO 1

Questo mondo è stato semplificato tralasciando l'azione degli impiegati.



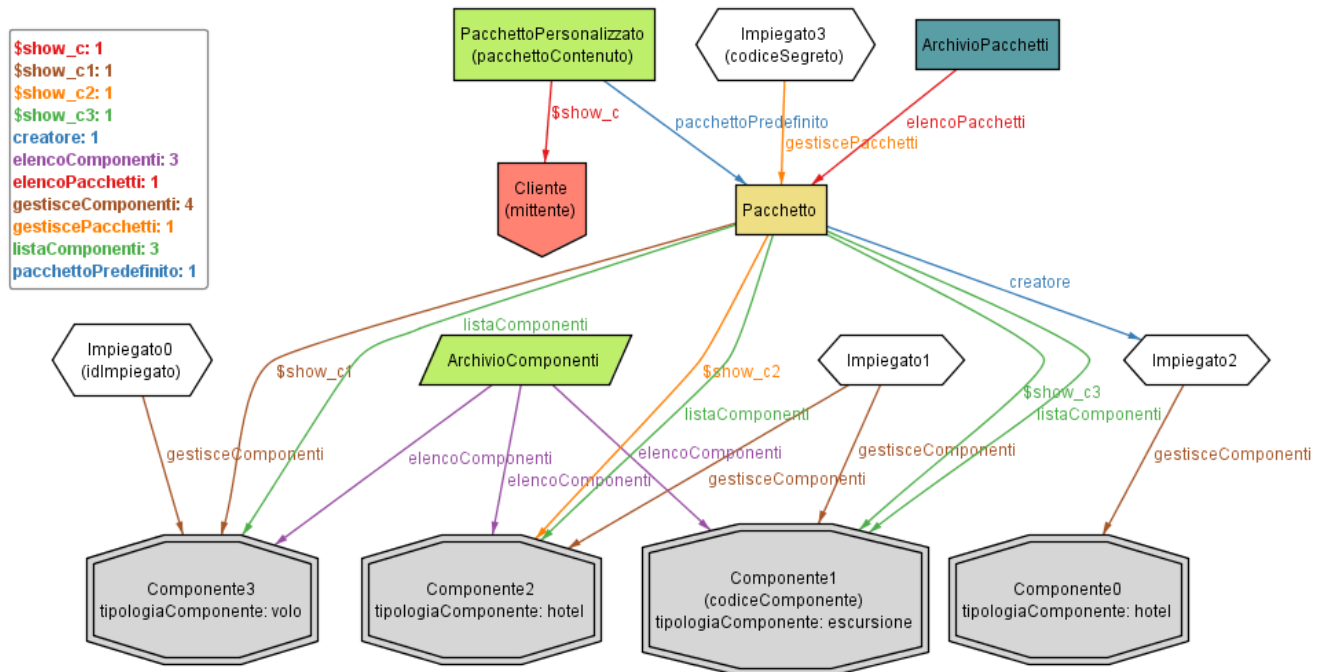
In questo mondo un cliente invita un amico a visionare un pacchetto personalizzato, che è stato creato a partire da un pacchetto predefinito presente nell'archivio pacchetti. Il pacchetto è costituito da tre componenti, uno per tipologia, che risiedono nell'archivio componenti.

Sono inoltre presenti le seguenti Skolem Relations:

- **\$show_c** mostra la relazione tra un pacchetto personalizzato e un cliente: come espresso nel fact `PacchettoPersonalizzatoInListaPacchettiCliente`, un pacchetto personalizzato non esiste se non è nella lista pacchetti di un cliente
- **\$show_c1**, **\$show_c2** e **\$show_c3** mostrano la relazione tra un pacchetto e i relativi componenti: come espresso nel fact `TreComponentiDiTipoDiversoInPacchetto`, un pacchetto deve avere almeno un elemento per ogni tipologia
- **\$show_i** mostra la relazione tra amico e invito: come espresso nel fact `AmicoHaRicevutoInvito`, un amico esiste solo se ha ricevuto un invito

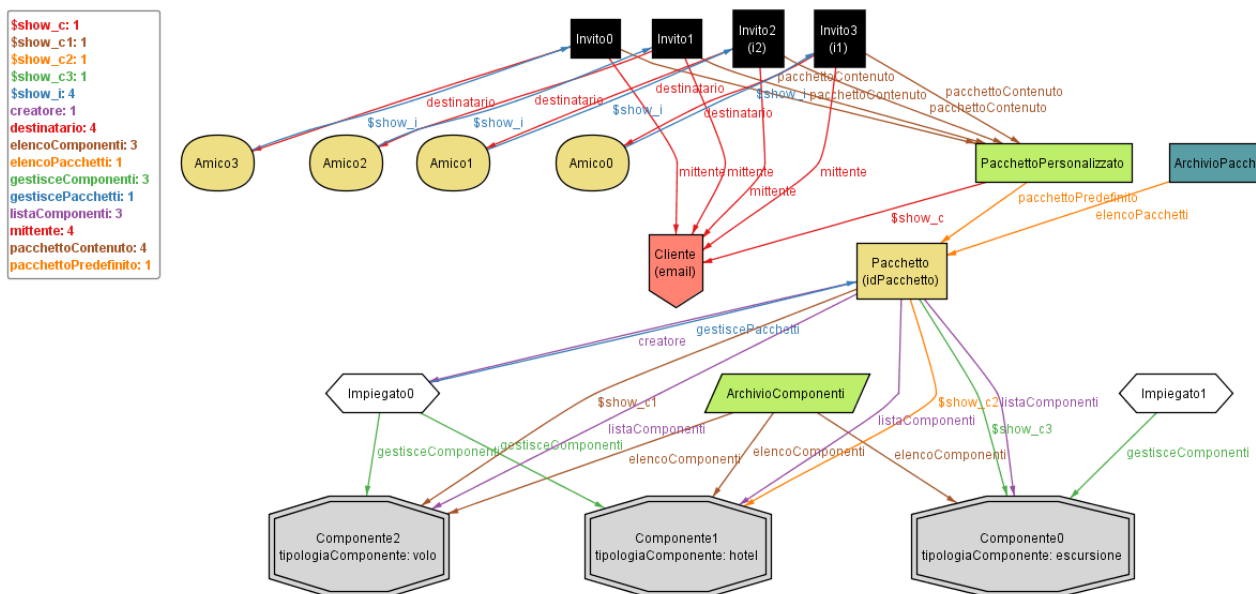
MONDO 2

Questo mondo è stato semplificato tralasciando l'azione degli amici e dei relativi inviti.



In questo mondo un pacchetto, creato dall'impiegato 2 e presente in archivio, è gestito dall'impiegato 3. Un cliente ha personalizzato questo pacchetto, e ha invitato alcuni amici a visionarlo (abbiamo omesso questa parte). Il pacchetto contiene 3 componenti di tipo diverso (componente 1, 2 e 3), che si trovano nell'archivio componenti. Il componente 3 è gestito dall'impiegato 0, mentre i componenti 1 e 2 sono gestiti dall'impiegato 1. Il componente 0 è gestito dall'impiegato 2 e non si trova in archivio: come già spiegato, questo significa che l'impiegato ha il compito di creare questo componente.

MONDO 3



In questo mondo un cliente ha invitato quattro amici a visionare un pacchetto personalizzato; quest'ultimo è stato composto a partire da un pacchetto predefinito che si trova nell'archivio pacchetti, è stato creato dall'impiegato0 ed è al momento gestito dallo stesso. Questo pacchetto inoltre contiene tre componenti, uno per ogni tipologia, che risiedono nell'archivio componenti; tra questi, il componente 0 è gestito dall'impiegato 1, mentre l'1 e il 2 sono gestiti dall'impiegato 0.

7. Revisione

Terminata la scrittura di questo elaborato, l'intero team di sviluppo l'ha riesaminato attentamente, verificando eventuali contraddizioni, incongruenze e imprecisioni.