



DOCUMENTO DI PROGETTO

Castelli Marco VR443630
De Giglio Paolo VR443510
Gabor Antonel Gabriel VR446216

Software prenotazione vaccini

*A.A. 2021 / 2022
Università degli studi di Verona
Elaborato Ingegneria del Software*

Specifica Del Progetto

Si vuole progettare un sistema informatico per gestire il servizio di prenotazione per le campagne vaccinali dell'Azienda Sanitaria Locale (ASL).

Il sistema di prenotazione è gestito dal personale dell'ASL, che può inserire la campagna vaccinale di volta in volta considerata (influenza, Covid-19, SarS, e così via). Il personale attiva di volta in volta le disponibilità per la somministrazione del vaccino, indicando lo specifico vaccino, i giorni, orari, e ambulatori disponibili per categorie di cittadini e per campagna vaccinale. Le disponibilità sono indicate rispetto alle scorte dei vaccini per le varie campagne.

I cittadini che aderiscono ad una certa campagna vaccinale possono accedere al sistema di prenotazione dopo essersi registrati. In fase di registrazione, essi devono indicare nome, cognome, codice fiscale, e saranno informati della specifica categoria di appartenenza ("over 80", "età 70-79", "paziente oncologico", "paziente iperteso", "paziente a rischio", e così via), di cui il sistema è a conoscenza. Se il cittadino non rientra nell'anagrafica a disposizione del sistema, il sistema stesso provvederà a indicare tale anomalia al cittadino e ad indicare l'email a cui far pervenire eventuali domande di chiarimento.

Una volta registrati, i cittadini accedono al sistema e trovano le campagne vaccinali a cui possono aderire. Per ogni campagna il cittadino può vedere gli orari e le sedi disponibili giorno per giorno e selezionare il momento desiderato presso l'ambulatorio che desidera. Il sistema permette ovviamente più prenotazioni e registrazioni contemporaneamente da differenti cittadini. Il sistema mostra al cittadino anche la finestra temporale nella quale sono state identificate le disponibilità rispetto alle scorte, ed evidenzia opportunamente i periodi per i quali non sono ancora state inserite le disponibilità da parte dell'ASL. In questo modo il cittadino è in grado di distinguere slot occupati, slot liberi e slot non ancora gestiti. Il sistema avvisa il cittadino, che ne abbia fatto richiesta attraverso il sistema, rispetto al momento in cui un certo periodo di tempo sarà disponibile per le prenotazioni di una data campagna vaccinale.

Il personale ASL associa ad ogni campagna vaccinale le categorie di cittadini che hanno diritto alle vaccinazioni con uno specifico vaccino.

Il sistema memorizza i dati demografici essenziali per ogni cittadino: codice fiscale, numero di tessera sanitaria, cognome, nome, luogo e data di nascita, specifiche categorie appartenenza (paziente oncologico, paziente iperteso, paziente a rischio, e così via), e verifica che i dati delle registrazioni dei singoli cittadini siano corrette rispetto all'anagrafica a disposizione

Obiettivo di questo documento

La finalità di questo documento è quello di spiegare cosa il progetto deve essere in grado di fare e di offrire all'utente, esplicitare i requisiti utilizzati durante la fase di realizzazione ed infine motivare eventuali scelte progettuali.

Scelte progettuali

Abbiamo deciso di utilizzare come framework principale Angular, sfruttando Nebular come libreria principale per lo stile. Il web server utilizzato è Node che comunica con il server MongoDB, il quale consiste in oggetti JSON. Il web server e il database risiedono sul server mentre l'utente interface risiede sui client.

L'utente sfrutta quindi l'interfaccia grafica per inviare delle richieste al web server che appoggiandosi al database aggiorna e restituisce le informazioni richieste.

Requisiti

I requisiti individuati sono tutti di tipo funzionale, questo significa che sono requisiti che descrivono le funzionalità che il sistema software deve rendere disponibili all'utente.

Non sono stati specificati requisiti di tipo non funzionale, ad esempio requisiti prestazionali, e nemmeno requisiti di tipo tecnologico, quest'ultimo infatti ci ha dato piena libertà per quanto riguarda gli aspetti tecnologici e infrastrutturali.

Utenti

Dall'analisi del progetto sono state individuate due diverse tipologie di utenti, ognuna delle quali può usufruire di determinate funzionalità del sistema. Di seguito, gli attori del sistema sono:

- Cittadini: si iscrivono al sistema solamente se appartengono all'anagrafica a disposizione dal sistema. Essi hanno la possibilità di aderire ad una specifica campagna vaccinale prenotandosi per il giorno, orario e ambulatorio che preferiscono, naturalmente in base alle disponibilità. Hanno inoltre la possibilità di visualizzare le disponibilità rispetto alle scorte periodo per periodo.
- Personale asl: acceda al sistema, le sue credenziali sono presenti sul server. Essi hanno la possibilità di inserire nuove campagne vaccinali e di inserire la disponibilità dei vaccini periodo per periodo.

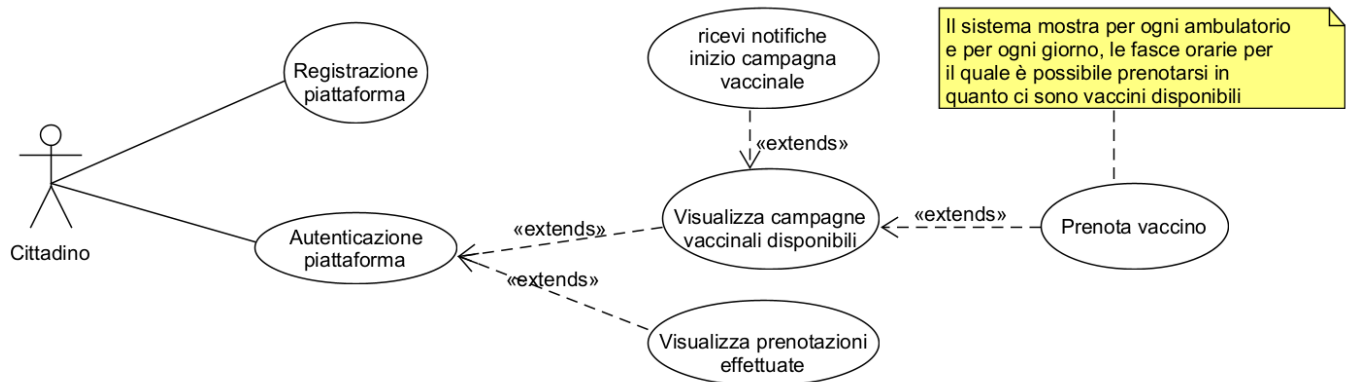
Diagrammi Use Case

Questo tipo di diagramma consente di descrivere lo scenario con cui i vari utenti interagiscono con il sistema. Di seguito i passi necessari che vanno seguiti:

1. Individuare **chi** (*attore*) dovrà utilizzare il sistema;
2. Identificare le **azioni** che ciascun attore deve (o può) compiere utilizzando il sistema.

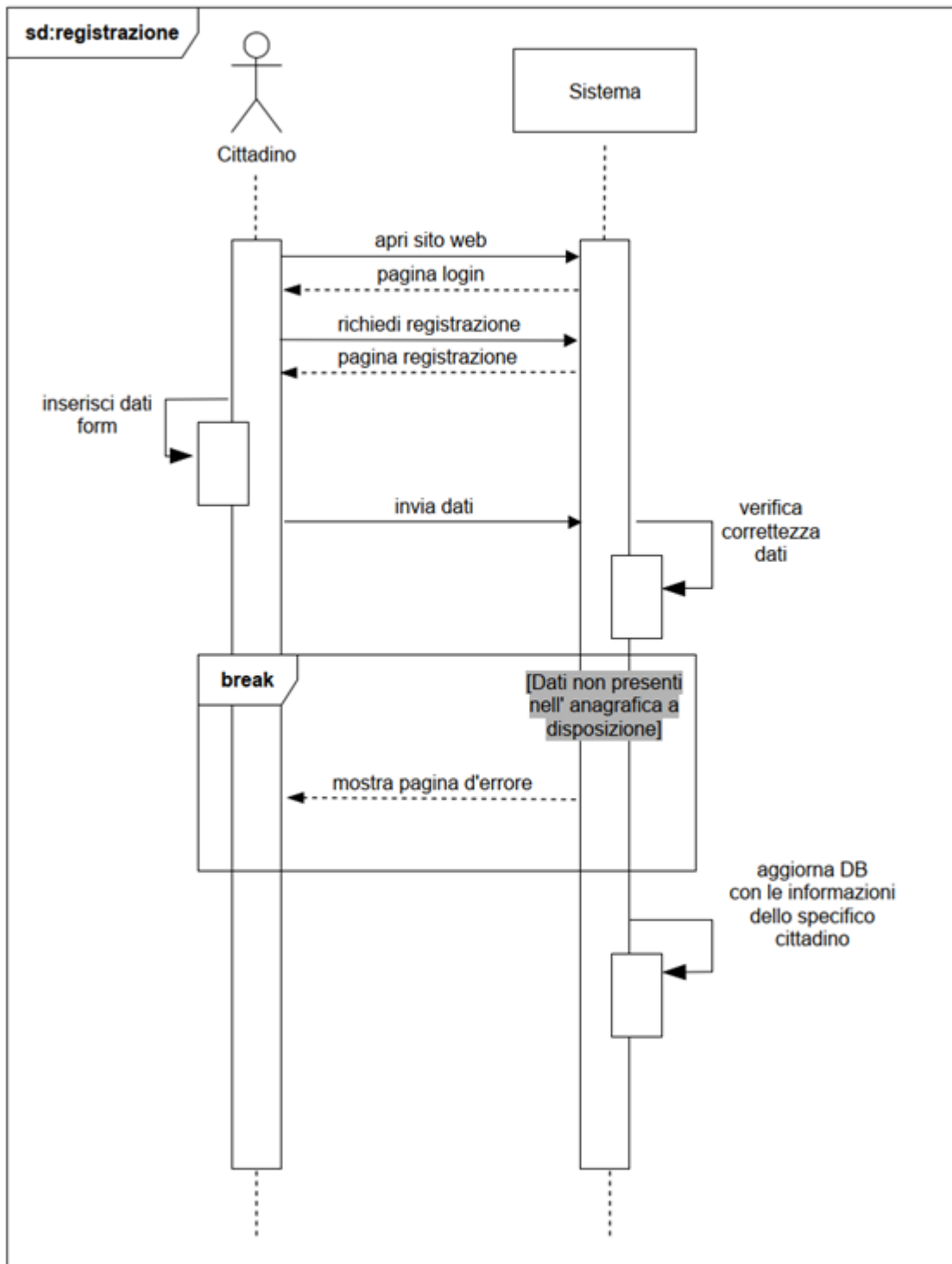
Casi D'Uso

Caso D'Uso: Cittadino



Caso d'uso: Registrazione piattaforma

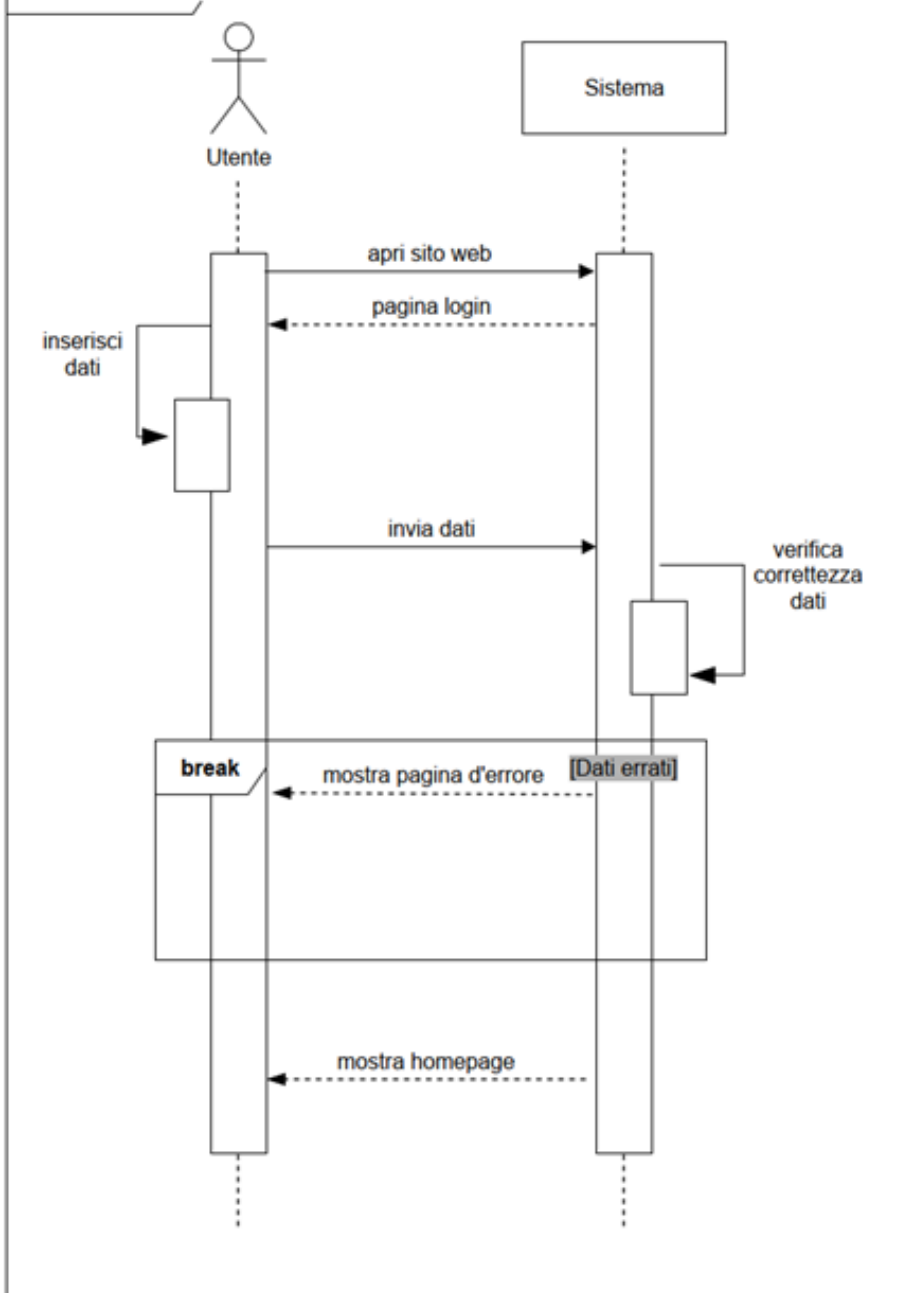
ID	CIT-1
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none">Il codice fiscale, il numero della tessera sanitaria, data di nascita, luogo di nascita, categoria di appartenenza e il numero della tessera sanitaria devono essere presenti nel DB.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none">Il cittadino si trova sulla pagina di login della piattaforma.Il cittadino seleziona la voce "registrazione" presente nella pagina di login.Il cittadino compila il form inserendo: nome, cognome, e-mail e psw.<ul style="list-style-type: none">Se il cittadino rientra nell'anagrafica a disposizione del DB accede alla homepage, altrimenti visualizzerà una pagina di errore nella quale sarà presente una mail di contatto per chiarimenti.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">Il sistema riceve i dati e ne verifica la correttezza, salvando le informazioni nel DB.L'utente ora può effettuare il login e ha il diritto ad accedere alla piattaforma.



Caso d'uso: Autenticazione piattaforma

ID	CIT-2
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none">• Il cittadino deve aver effettuato precedentemente la registrazione.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none">• Il cittadino si trova nella pagina di login del sito web.• Seleziona il pannello di login relativo al cittadino.• Compila il form inserendo e-mail e password.• Accede al sito web selezionando l'apposito bottone.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">• Il sistema riceve i dati e ne verifica la correttezza. In caso i dati non fossero corretti mostra l'errore e resta sulla pagina per ritentare.• L'utente accede alla homepage ed è autorizzato ad effettuare le operazioni per lui previste.

sd: autenticazione



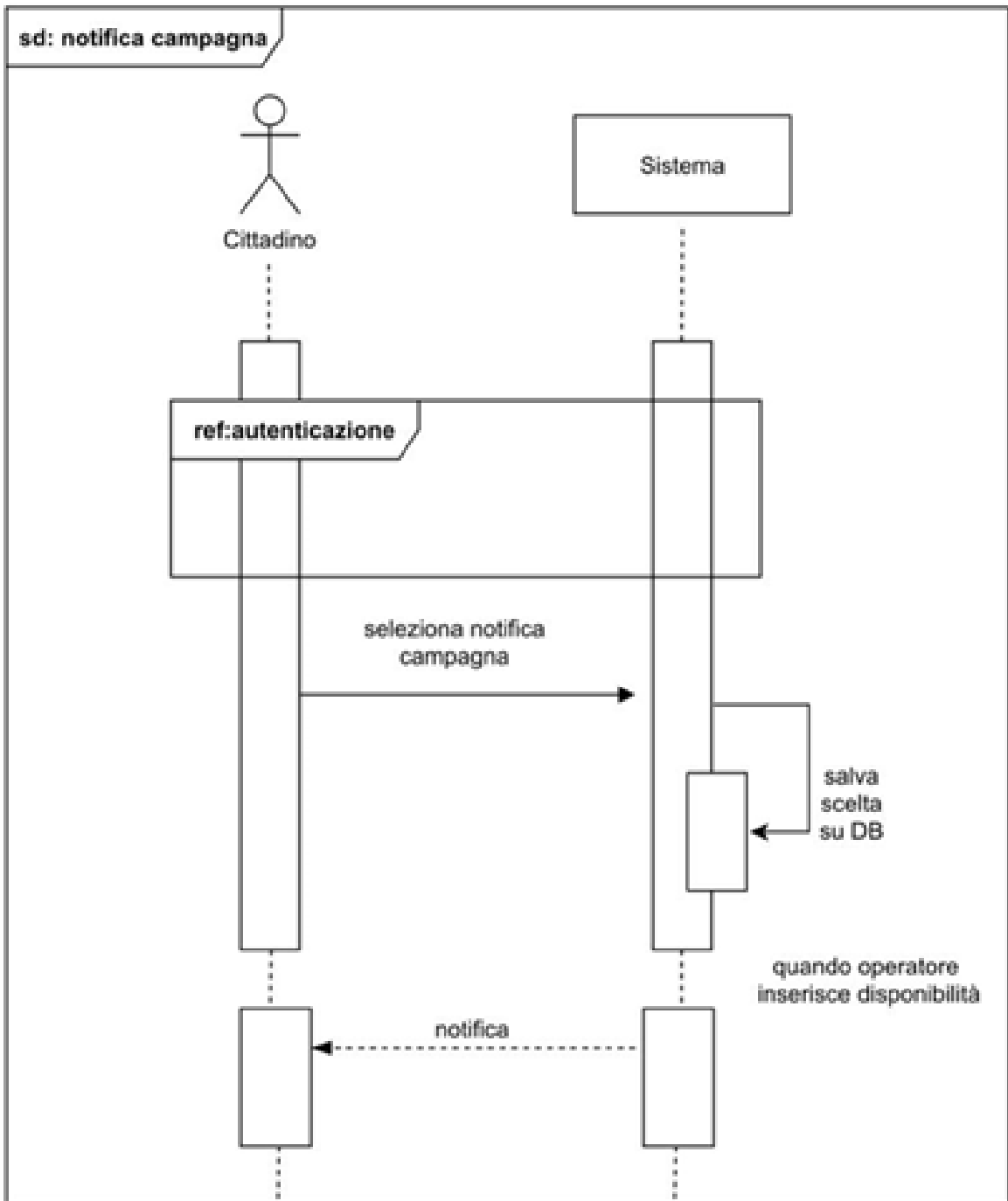
L'autenticazione è la medesima tra cittadino e operatore, cambia solo il form

Caso d'uso: Visualizza campagne vaccinali disponibili

ID	CIT-3
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Deve essere registrato e loggato.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Si trova sulla homepage in cui sono presenti tutte le campagne vaccinali disponibili ma, solamente quelle relative alla sua categoria di appartenenza sono abilitate per successive operazioni.
Postcondizioni	

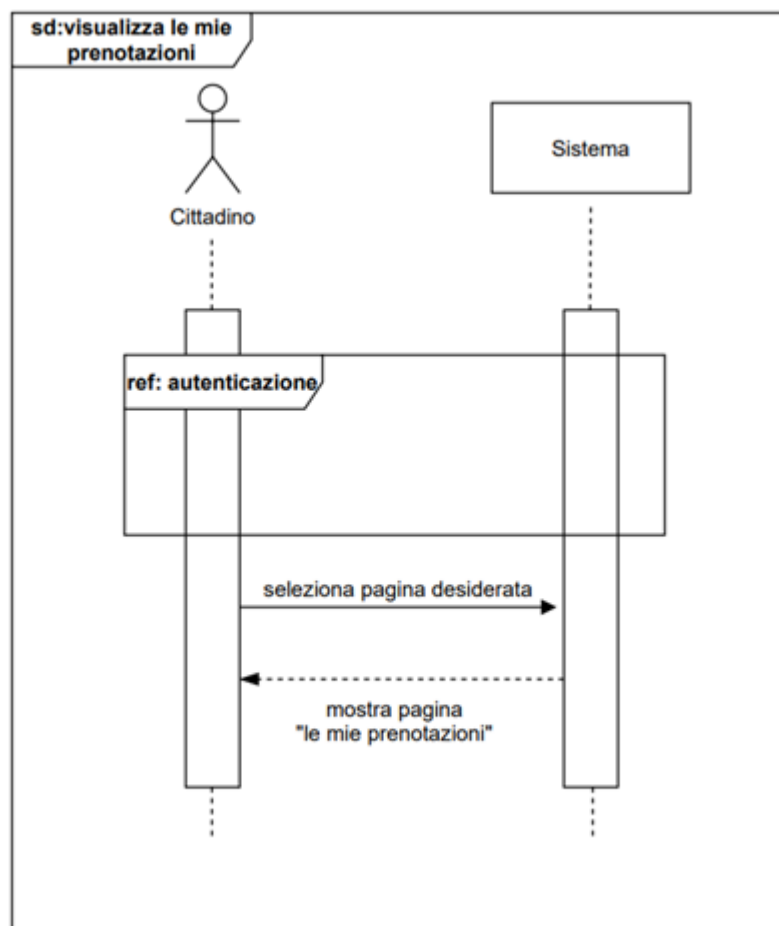
Caso d'uso: Ricevi notifica inizio campagna vaccinale

ID	CIT-4
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Deve essere registrato e loggato.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • Il cittadino si trova sulla homepage nella quale sono presenti tutte le campagne vaccinali. • Relativamente ad una campagna vaccinale alla quale può aderire, clicca sull'apposito bottone "campanella" e conferma operazione
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Nel momento in cui l'operatore inserisci per la prima volta la disponibilità per una specifica campagna vaccinale, il cittadino viene informato tramite mail. • La campanella può essere disattivata per disiscriversi dalla mailing list



Caso d'uso: Visualizza prenotazioni effettuate

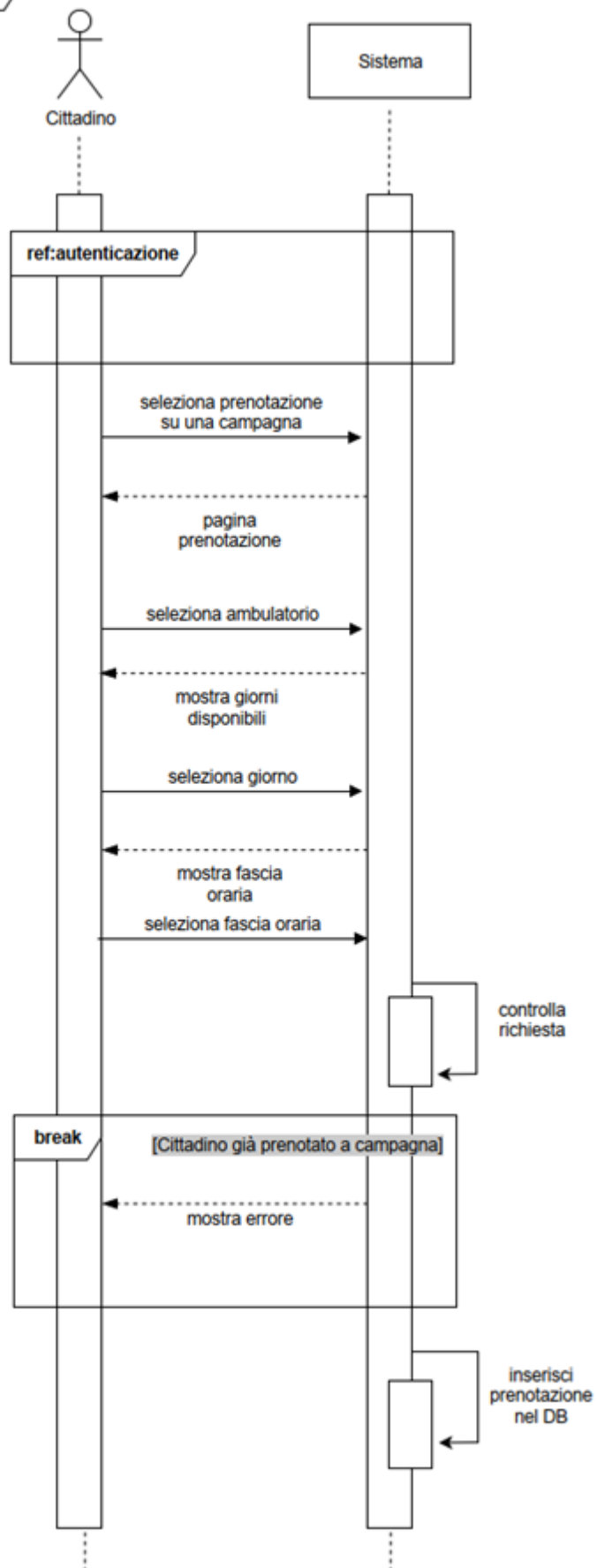
ID	CIT-5
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> Deve essere registrato e loggato.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> Il cittadino si trova sulla homepage. Seleziona la pagina "le mie prenotazioni". Visualizza la pagina in cui c'è uno storico di tutte le prenotazioni effettuate, se il cittadino non si è ancora prenotato per nessuna campagna vaccinale la pagina risulta vuota.
Postcondizioni	



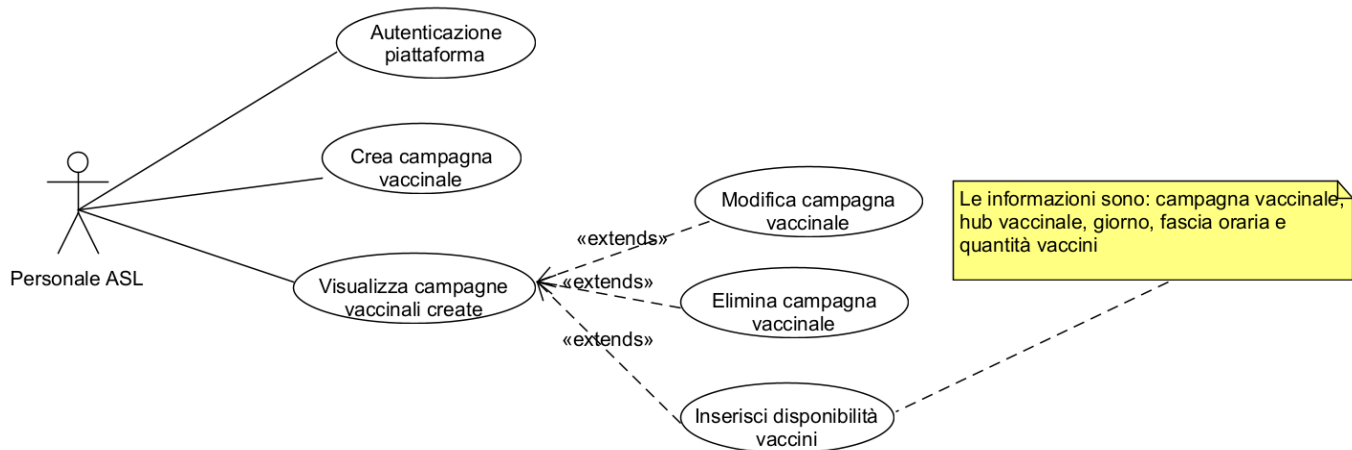
Caso d'uso: Prenota vaccino

ID	CIT-6
Attori	Cittadino
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none">• Deve essere registrato e loggato.• Deve esistere una campagna vaccinale per la quale si può prenotare.• Non deve essersi già prenotato a quella campagna vaccinale.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none">• Visualizza homepage nella quale sono presenti tutte le campagne vaccinali disponibili• Seleziona una campagna abilitata per tale operazione:• Seleziona bottone di prenotazione.• Visualizza le disponibilità dei vaccini per ciascun ambulatorio• Il cittadino seleziona il giorno e la fascia oraria, infine prenota lo slot se è possibile.• Termine compilazione.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">• Il sistema riceve i dati dal form e memorizza la prenotazione all'interno del DB inoltre, diminuisce la disponibilità dei vaccini per lo specifico hub.

sd: prenota vaccino



Caso D'Uso: Personale ASL



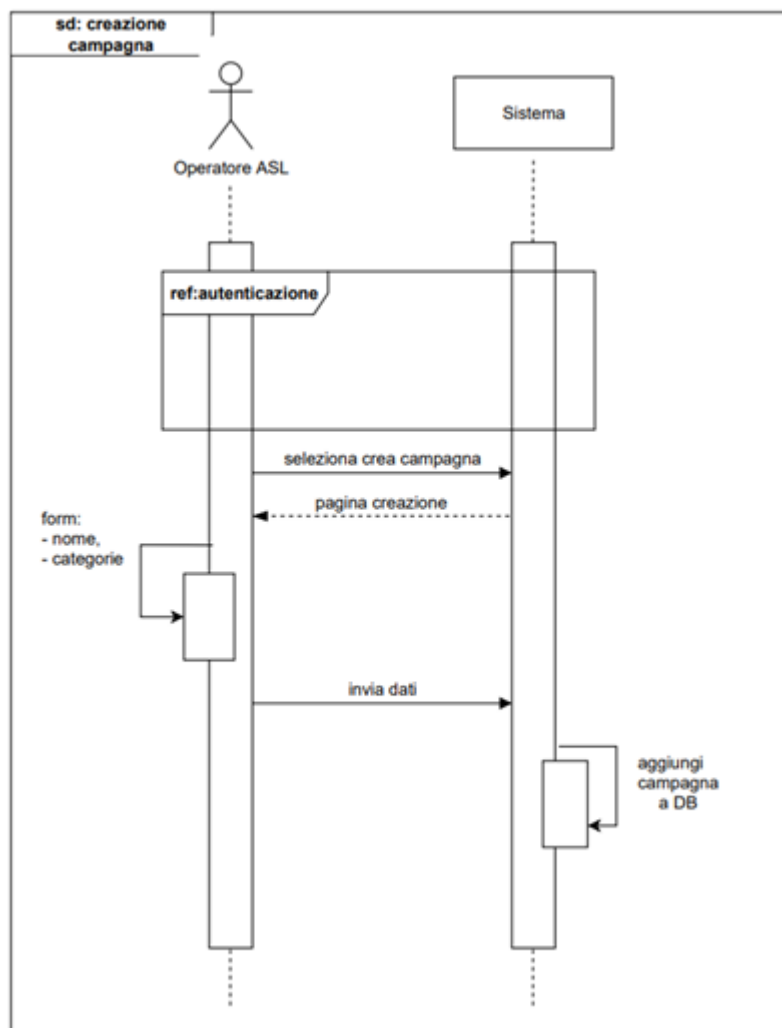
Caso d'uso: Autenticazione piattaforma

ID	ASL-1
Attori	Operatore ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> I dati di autenticazione dell'operatore sono salvati a priori nel DB.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> L'operatore si trova nella pagina di login del sito web. Seleziona il pannello di login relativo all'operatore. Compila il form inserendo codice operatore e password. Accede al sito web selezionando l'apposito bottone.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> Il sistema riceve i dati e ne verifica la correttezza. In caso i dati non fossero corretti mostra l'errore e resta sulla pagina per ritentare. L'operatore accede alla homepage ed è autorizzato ad effettuare le operazioni per lui previste.

Caso d'uso: Crea campagna vaccinale

ID	ASL-2
Attori	Operatore ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> L'operatore deve aver effettuato il login.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> L'operatore si trova sulla homepage Seleziona la voce "Inserisci campagna vaccinale". Inserisce i seguenti dati nel form: nome campagna e categorie di appartenenza per tale campagna.

	<ul style="list-style-type: none"> • Conferma termine compilazione.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il sistema riceve i dati e ne verifica la correttezza, in caso di esito positivo salva le informazioni sul DB. • Campagna vaccinale creata, di conseguenza è possibile inserire la disponibilità dei vaccini.

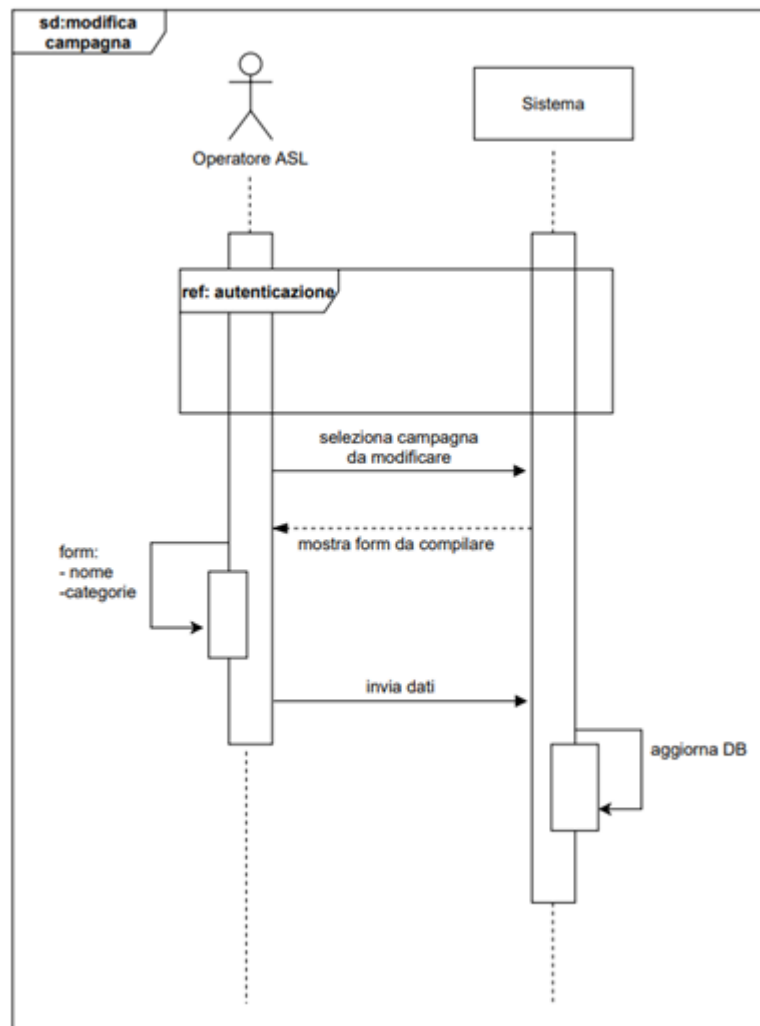


Caso d'uso: Visualizza campagne vaccinali create

ID	ASL-3
Attori	ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'operatore deve aver effettuato il login.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'operatore si trova sulla homepage. • L'operatore visualizza sulla homepage tutte le campagne vaccinali create, se non ve ne fossero la tabella risulta vuota.
Postcondizioni	

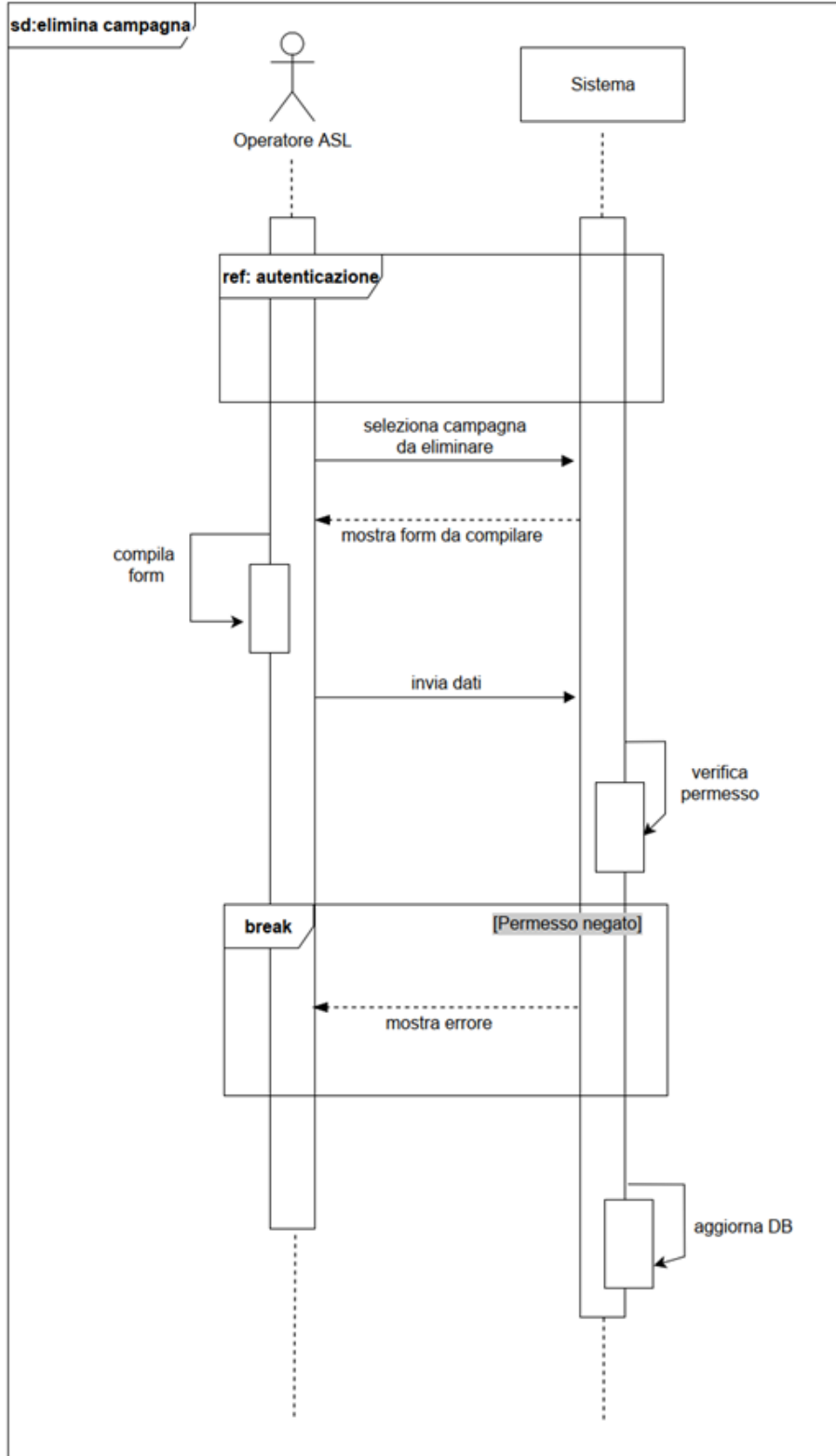
Caso d'uso: Modifica campagna vaccinale

ID	ASL-4
Attori	Operatore ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'operatore deve aver effettuato il login. • Deve esistere almeno una campagna vaccinale.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none"> • L'operatore si trova sulla homepage. • Seleziona la campagna che vuole modificare e clicca sull'apposito bottone. (La modifica può alterare solamente il nome della campagna e le categorie di cittadini che possono prenotarsi ad essa.)
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il database viene aggiornato con i nuovi dati.



Caso d'uso: Elimina campagna vaccinale

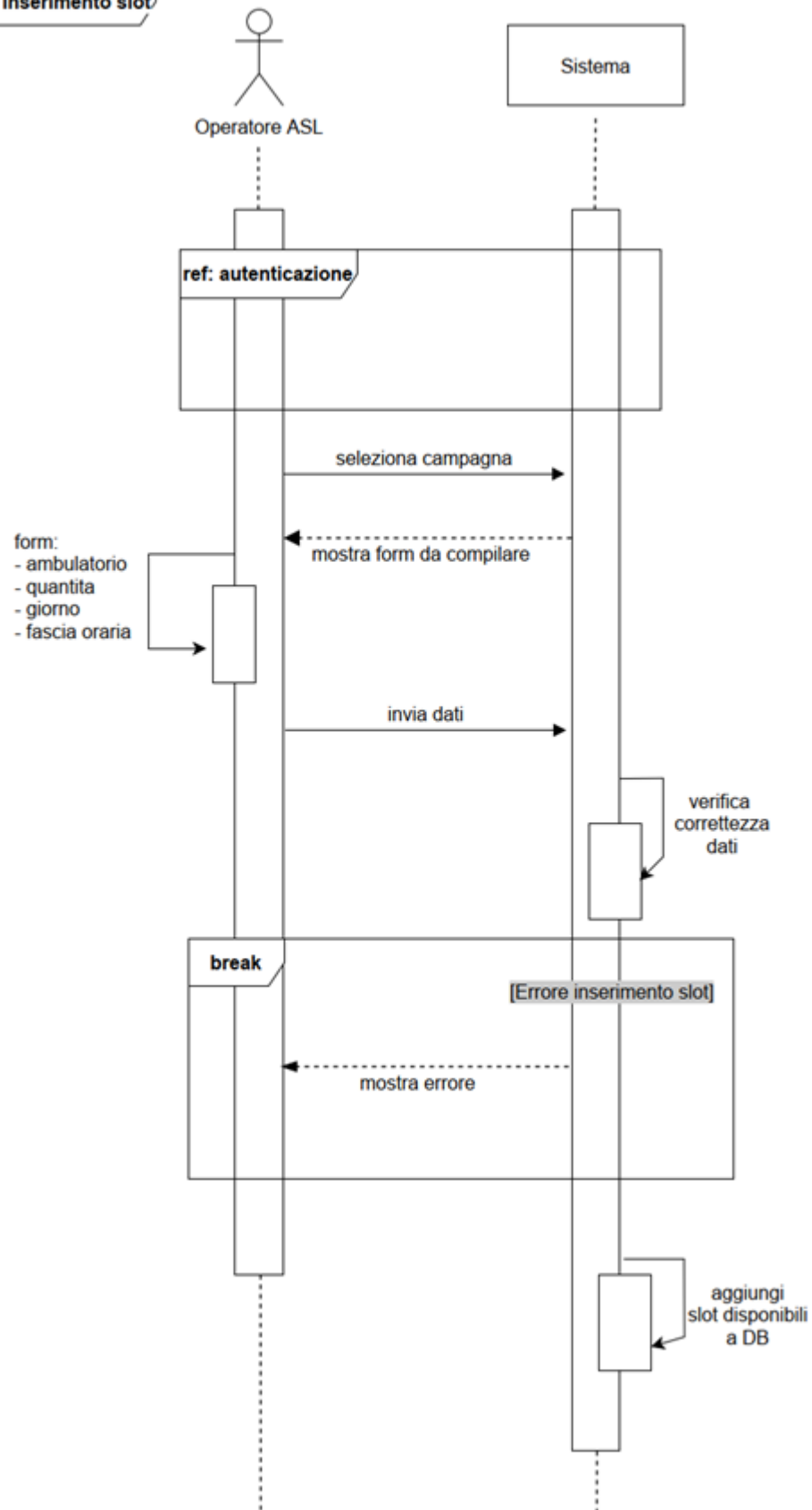
ID	ASL-5
Attori	Operatore ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none">• L'operatore deve aver effettuato il login.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none">• L'operatore si trova sulla homepage.• Seleziona la campagna che vuole eliminare e clicca sull'apposito bottone. (L'eliminazione può avvenire solamente se non sono state ancora inserite ancora disponibilità per i vaccini.)
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">• Il database viene aggiornato con i nuovi dati.



Caso d'uso: Inserisci disponibilità vaccini

ID	ASL-6
Attori	ASL
Pre-condizioni	<ul style="list-style-type: none">• L'operatore deve aver effettuato il login.• Deve essere stata creata la campagna vaccinale.
Sequenza degli eventi	<ul style="list-style-type: none">• L'operatore si trova sulla homepage.• Seleziona la campagna vaccinale desiderata e clicca sull'apposito bottone.• Compila il form inserendo: ambulatorio, quantità disponibile per specifico giorno e fascia oraria.• Conferma termine compilazione.
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">• Il sistema riceve i dati e modifica il calendario colorando in verde il giorno per il quale è stato inserito lo slot.• Il sistema memorizza i dati degli slot appena inseriti all'interno del DB.

sd: inserimento slot

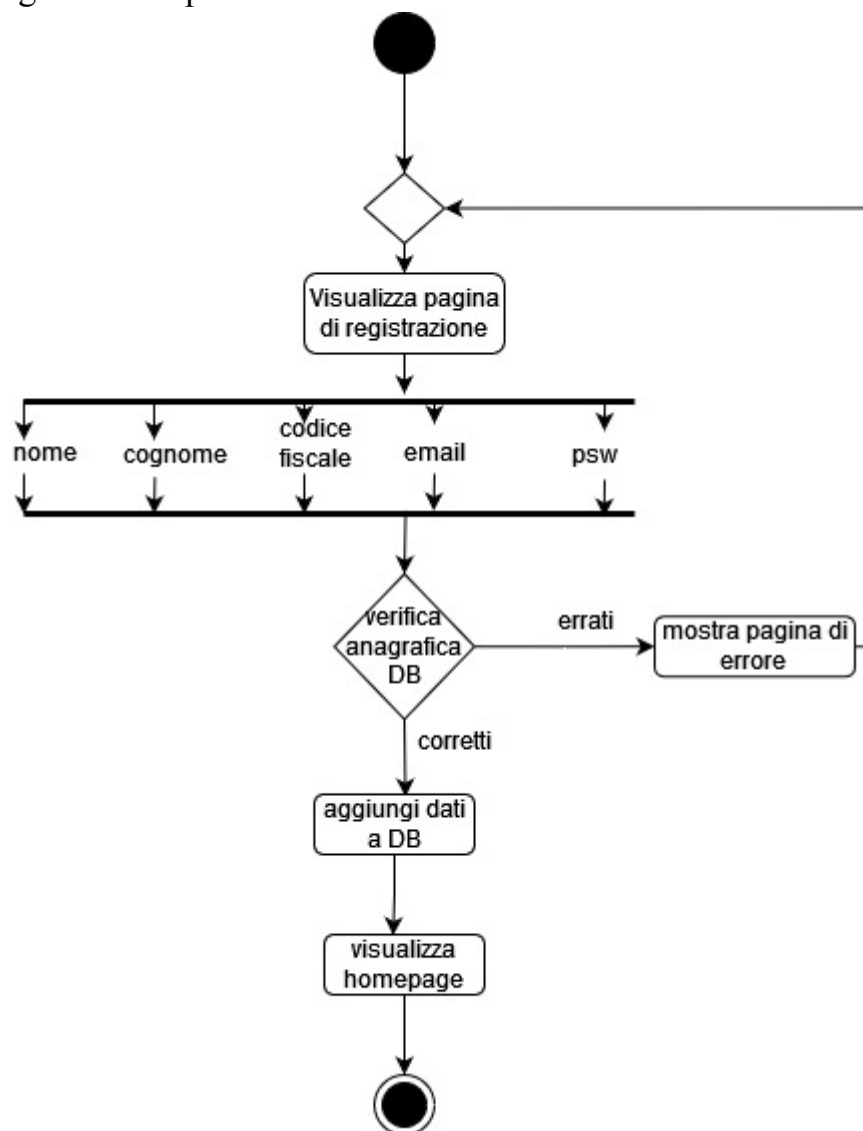


Diagrammi Delle Attività

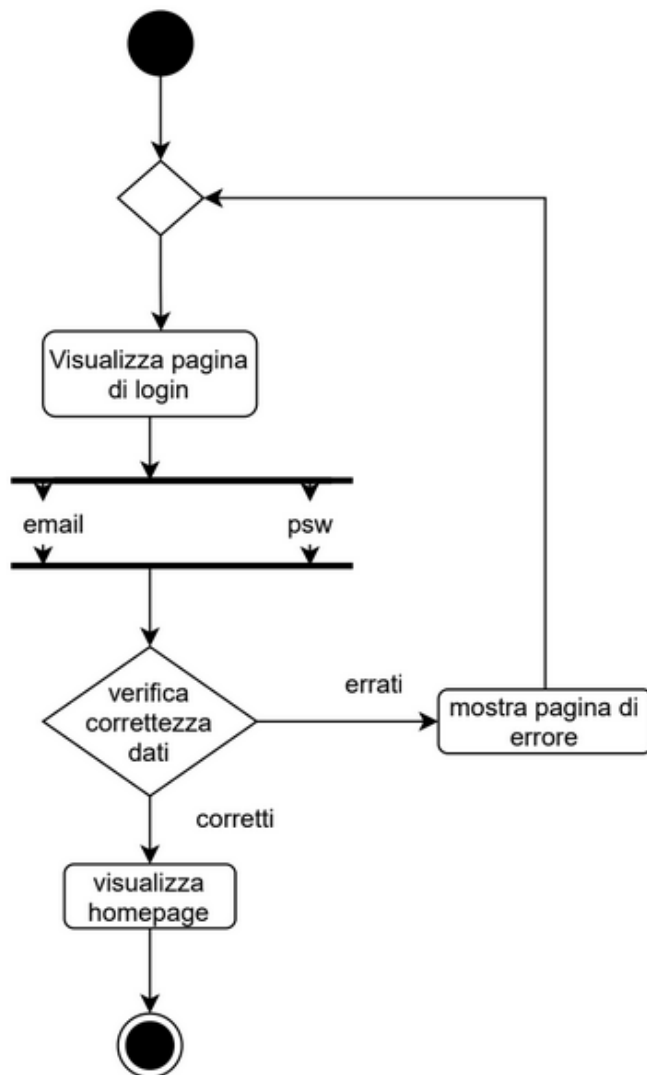
Questo tipo di diagramma permette, tramite una rappresentazione grafica di un flusso di azioni, di definire e descrivere l'interazione di un utente con un'applicazione software.

Nei diagrammi di “operatività generale” del cittadino e dell'operatore ASL, per non appesantire ulteriormente il diagramma, abbiamo messo solamente il caso in cui non ci siano errori nei form di compilazione, se ci fossero il sistema rimane alla pagina precedente. Inoltre abbiamo pensato di suddividere la fase preliminare di registrazione e autenticazione dall'operatività vera e propria.

- Cittadino - Registrazione piattaforma

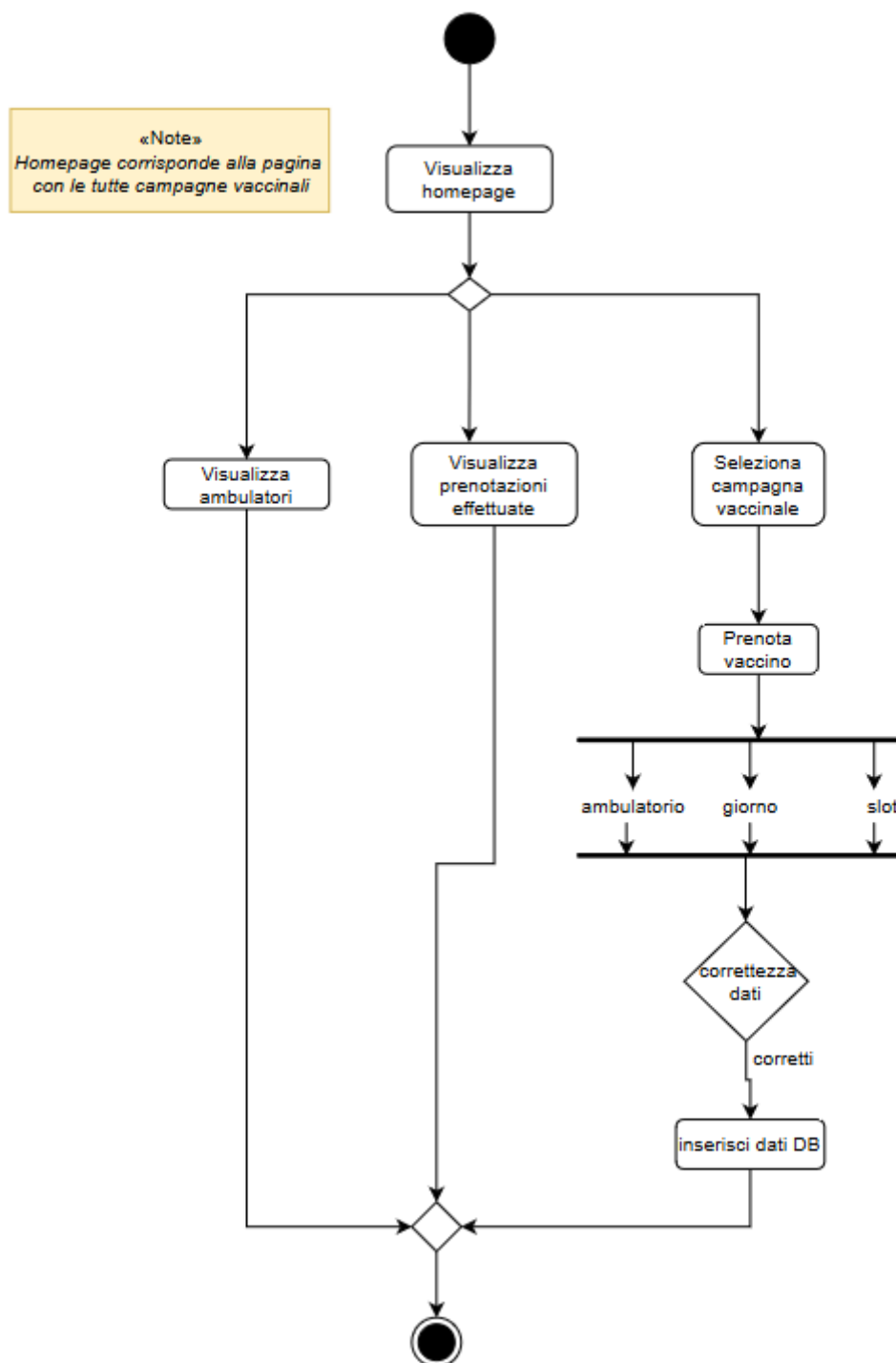


- Cittadino - Autenticazione piattaforma (Login)

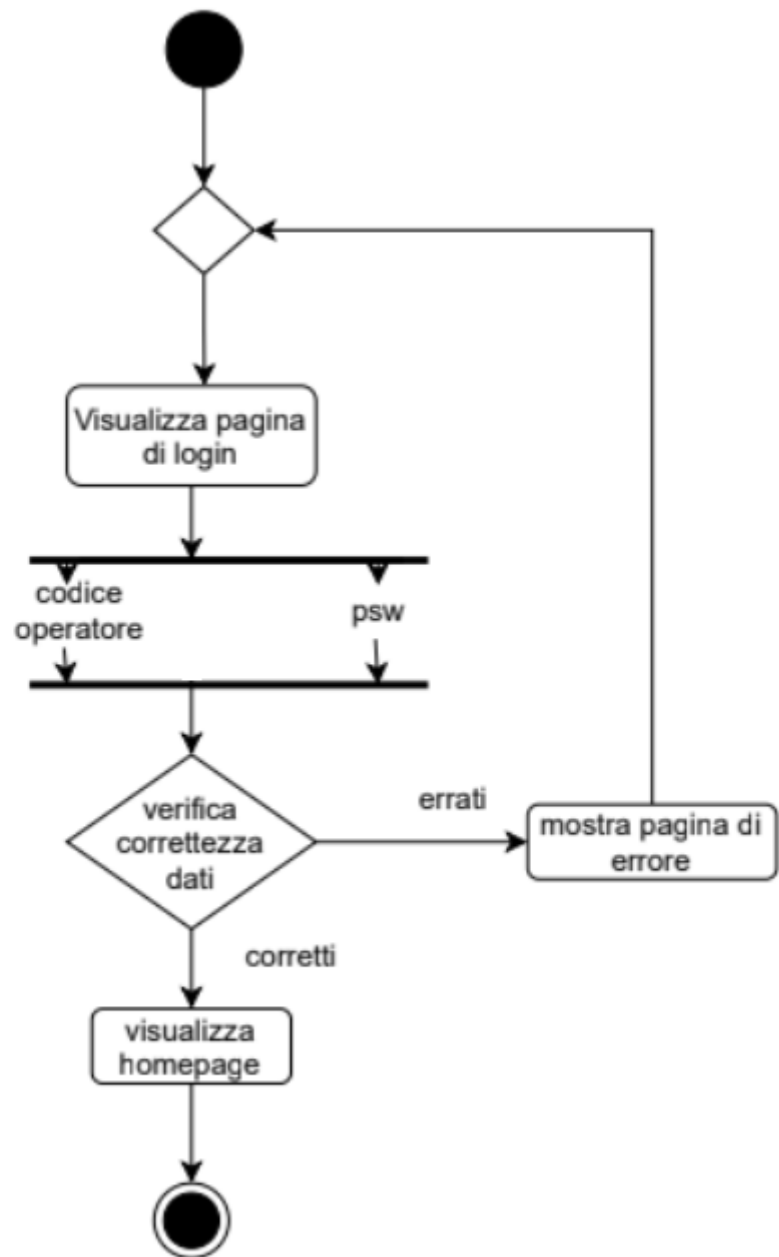


- Cittadino - Operatività generale.

Abbiamo assunto che il cittadino si sia già iscritto e successivamente autenticato sulla piattaforma, come descritto nei diagrammi di attività riportati sopra.

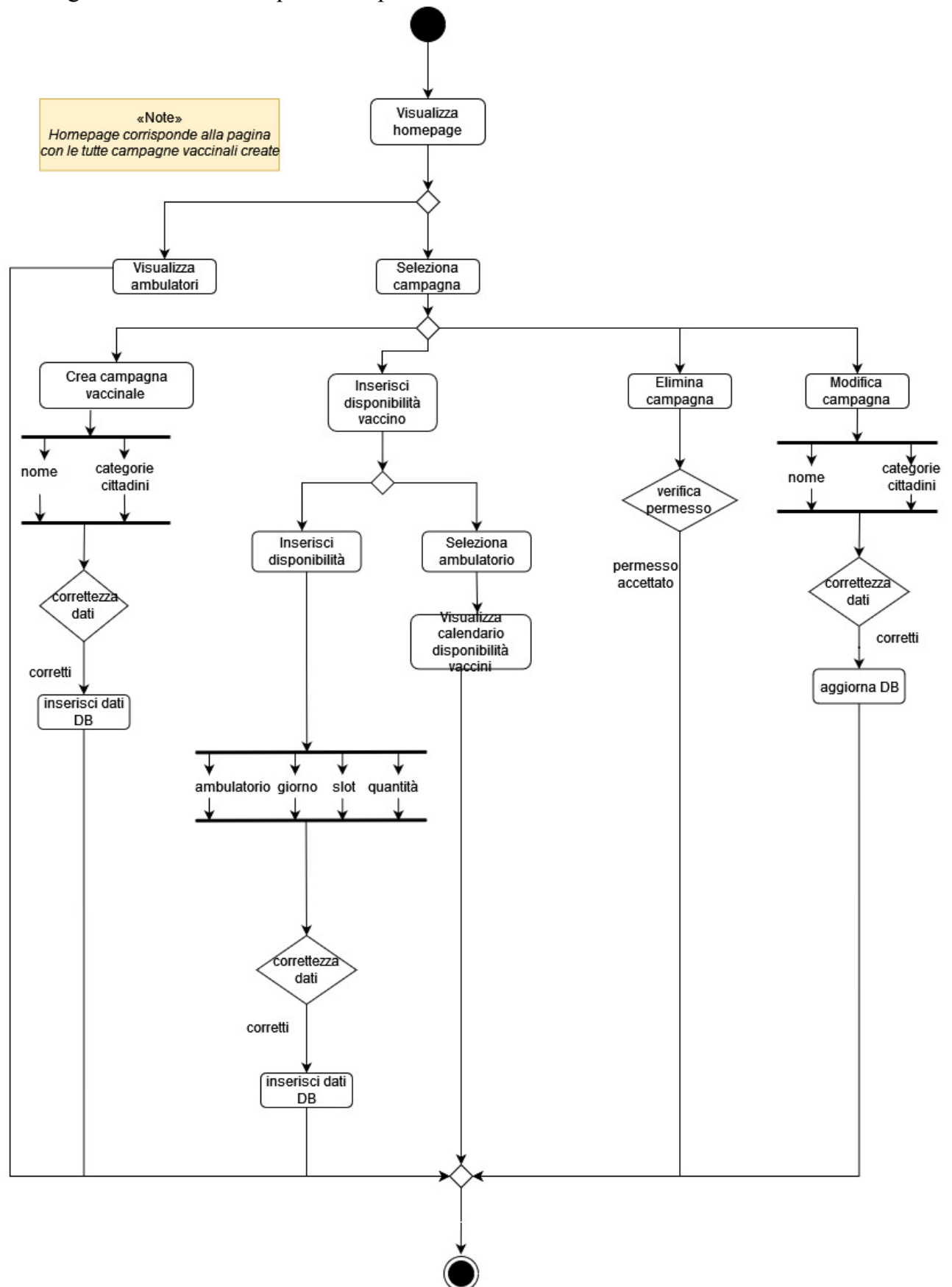


- Operatore ASL - Autenticazione piattaforma (Login)



- Operatore ASL - Operatività generale

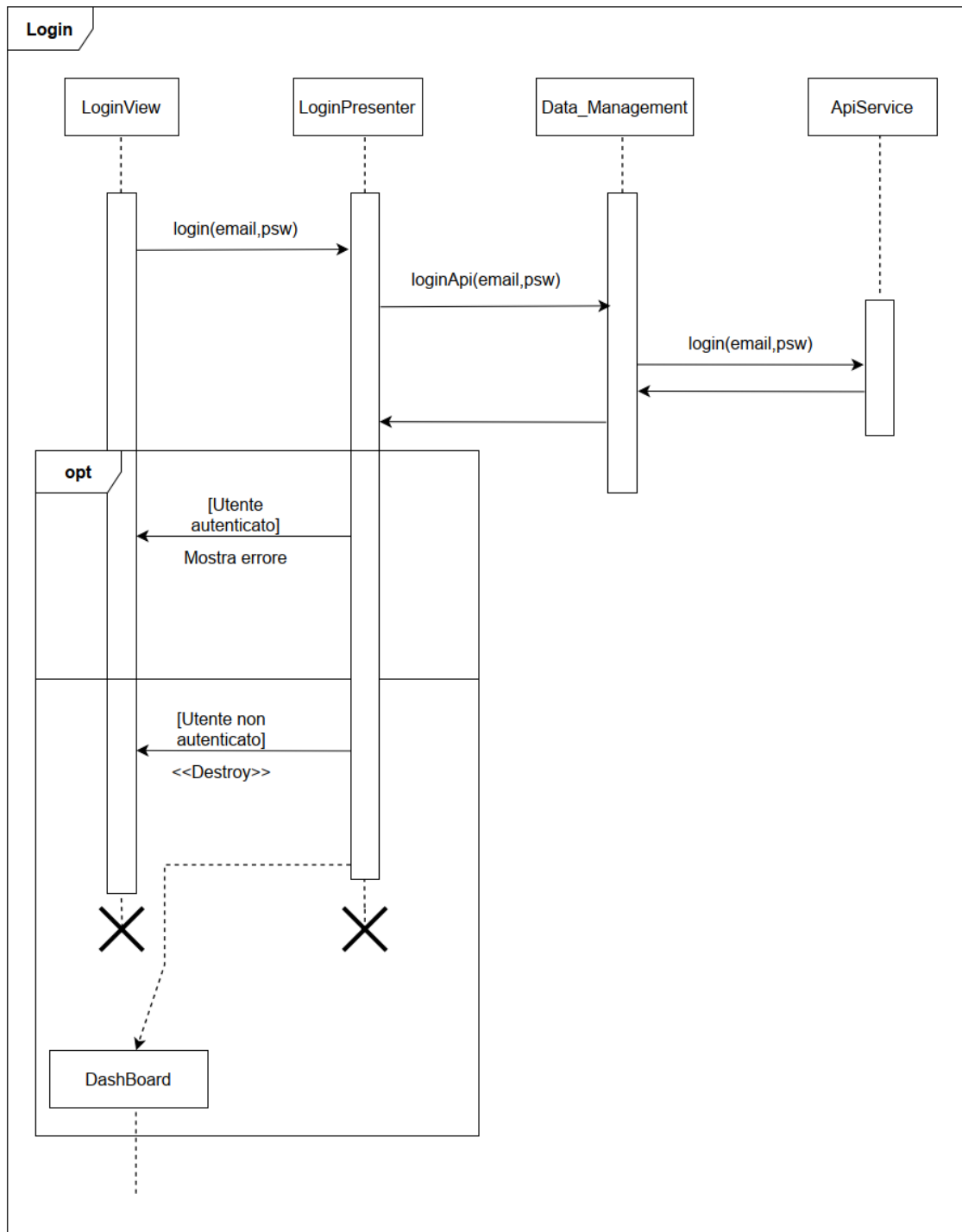
Abbiamo assunto che l'operatore si sia già autenticato sulla piattaforma, come descritto nel diagramma di attività riportato sopra.



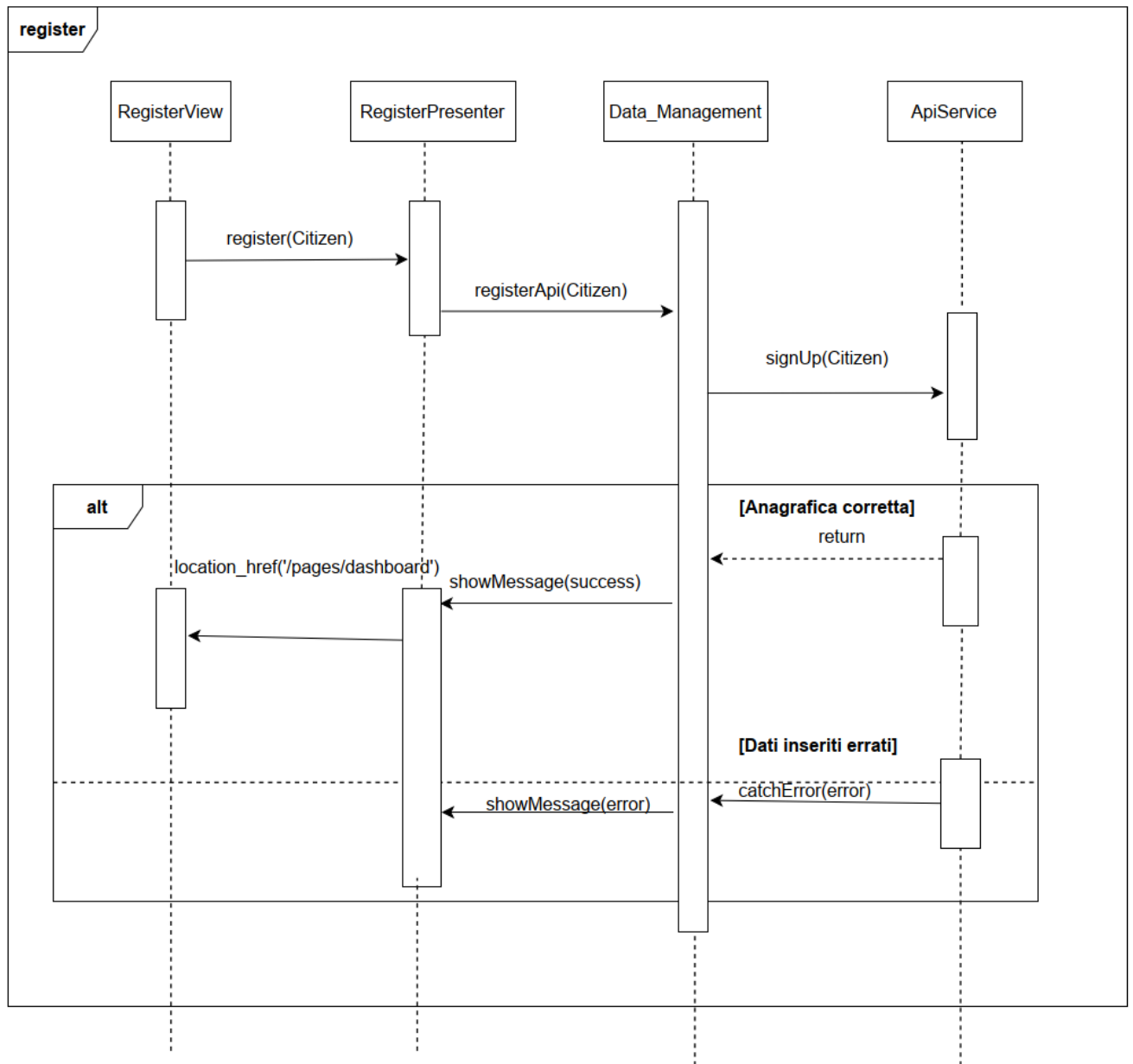
Diagrammi Di Sequenza

Questo tipo di diagrammi descrivono dinamicamente, al variare del tempo, gli aspetti di interazione tra i componenti di un'applicazione software.

Login del cittadino (per ASL è speculare)

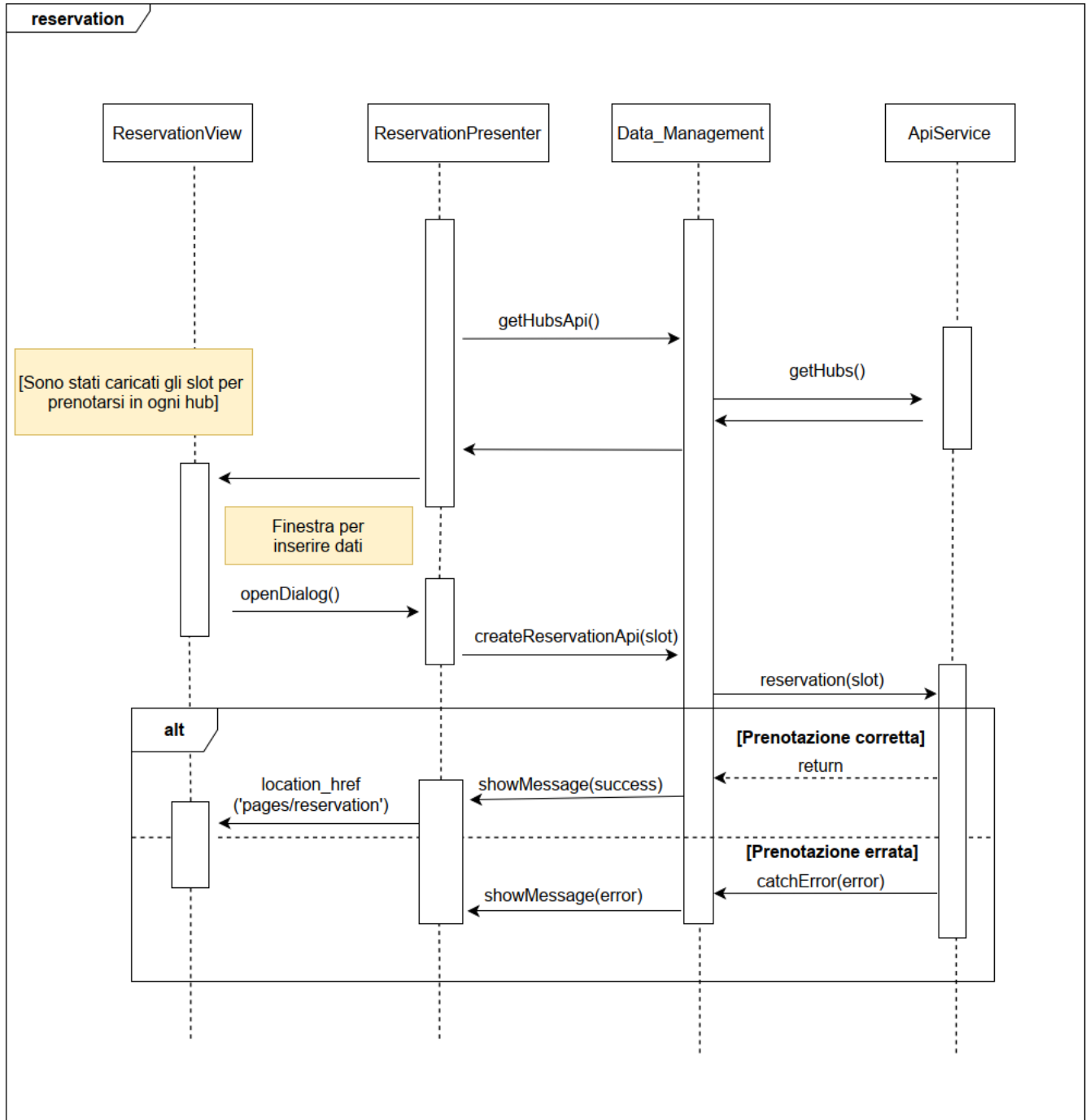


Registrazione del cittadino

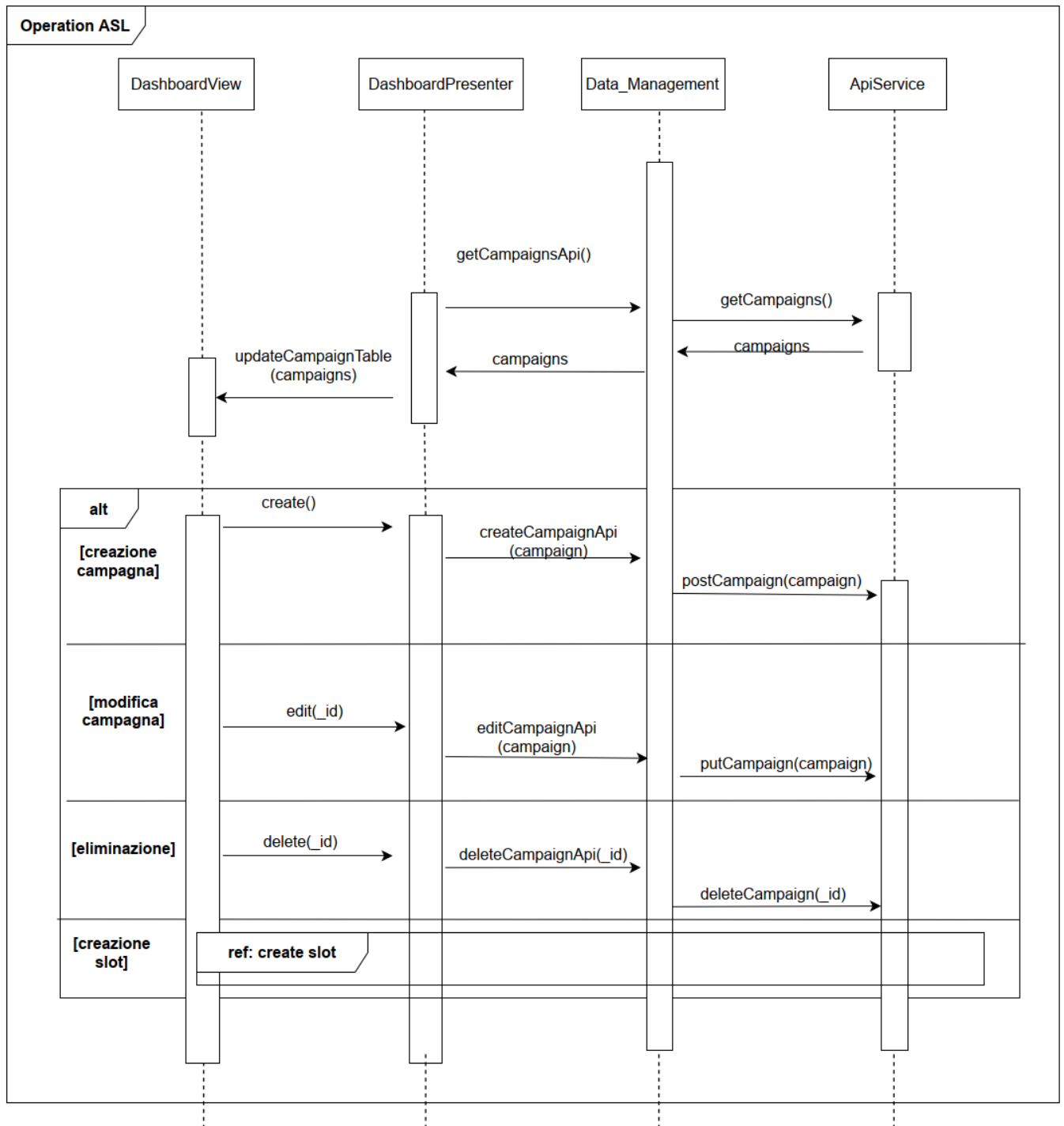


location.. si riferisce alla pagina dashboard

Prenotazione del vaccino



Operatività dell'operatore ASL



Inserimento disponibilità vaccino

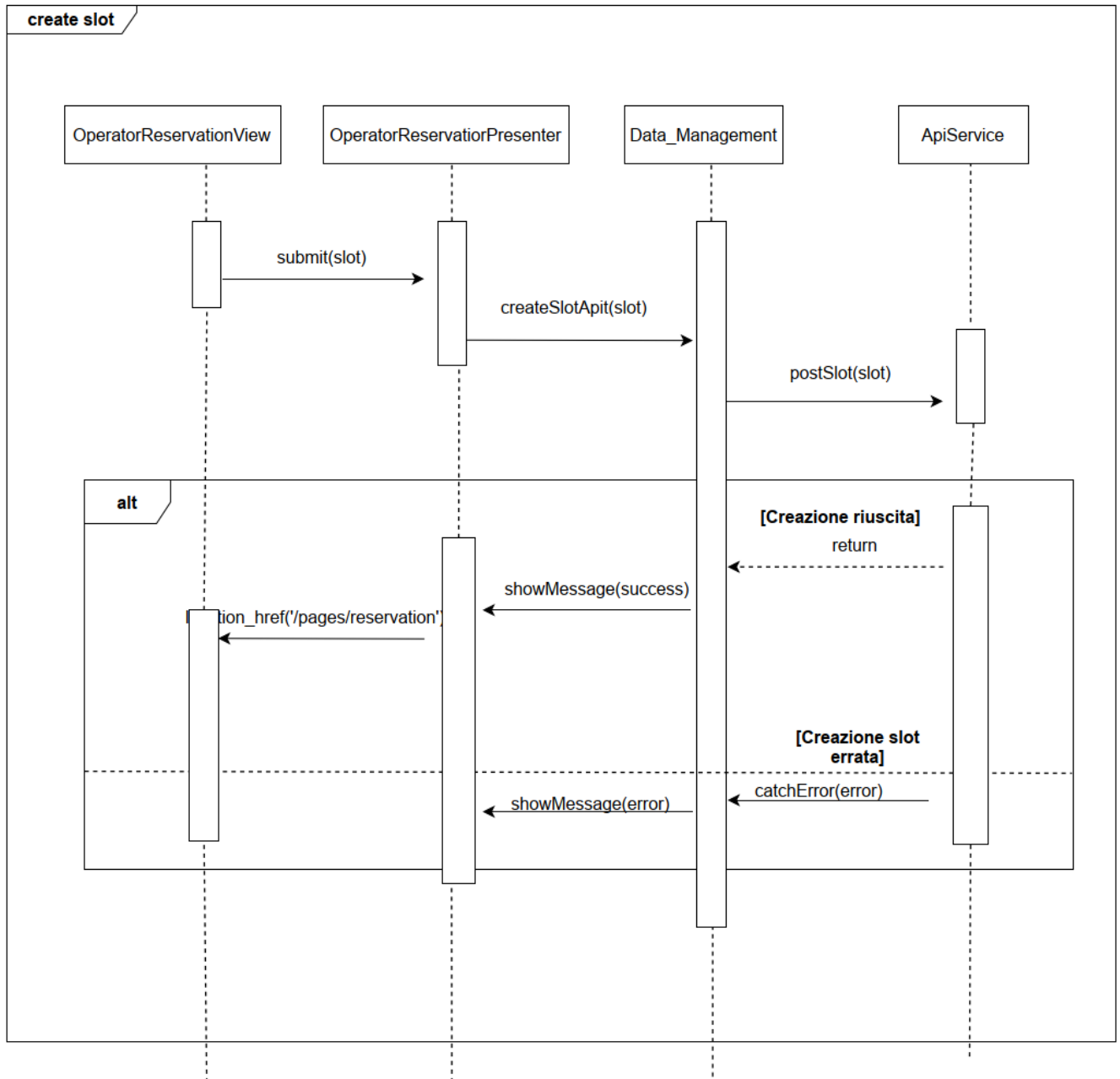
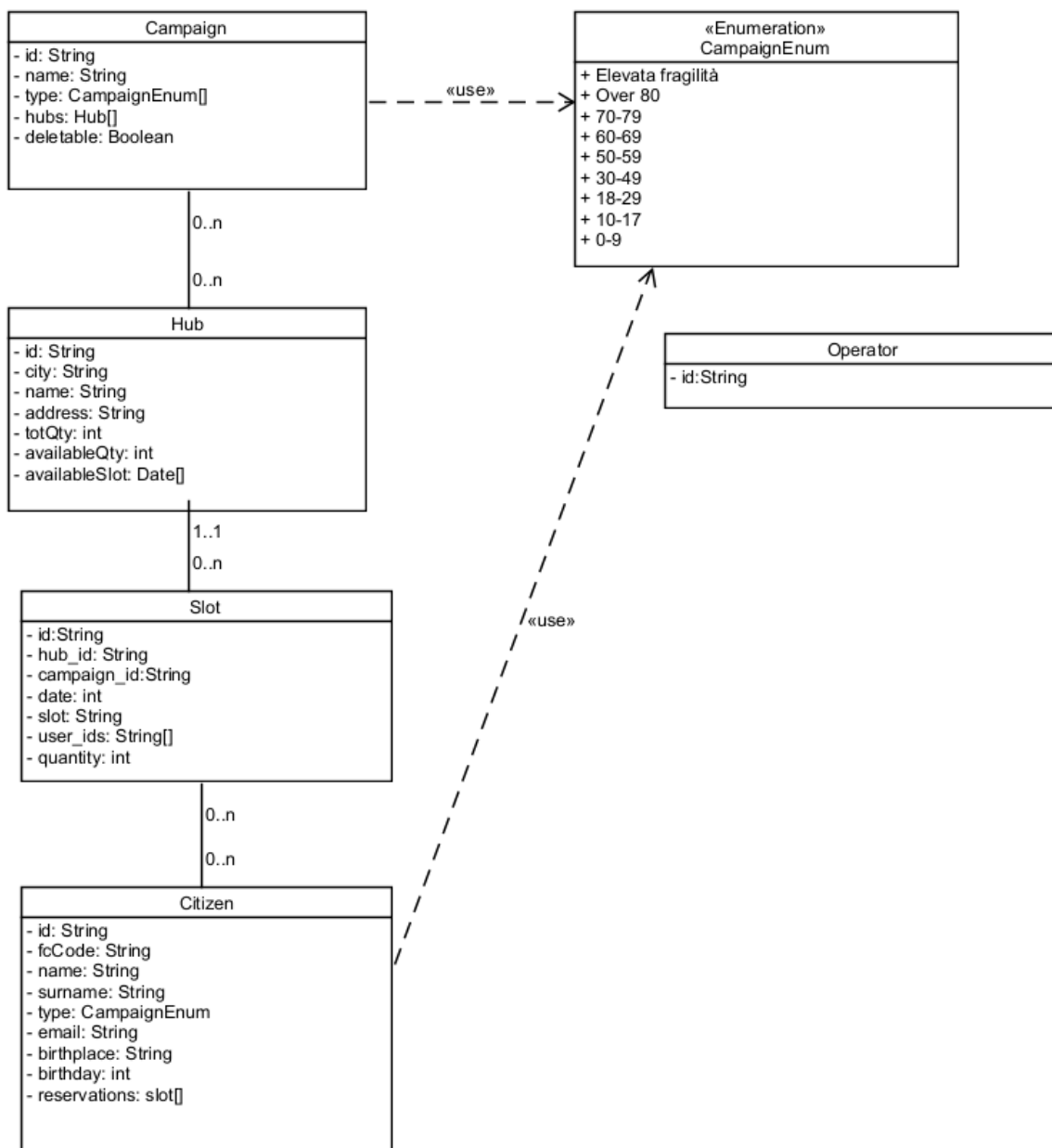


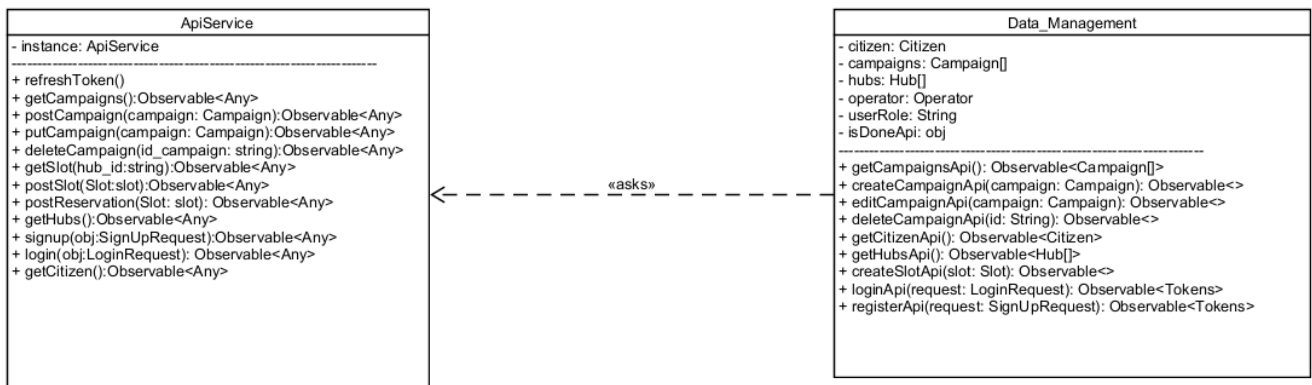
Diagramma Delle Classi

Per questioni di visibilità abbiamo tralasciato i metodi getter e setter presenti all'interno di ogni classe.

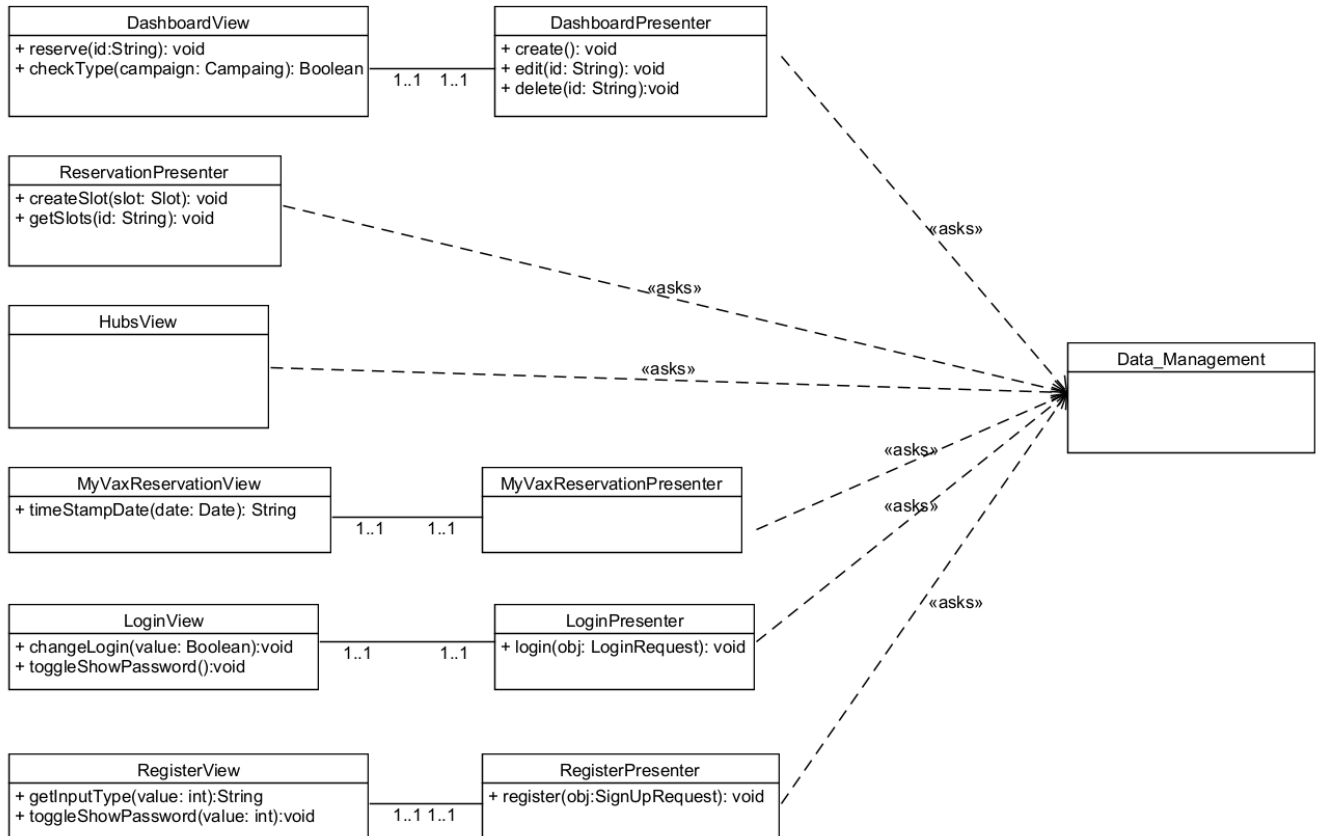
Diagramma delle classi delle entità del progetto



UML Diagram del servizio API e del Data Management



Diagrammi delle classi delle pagine



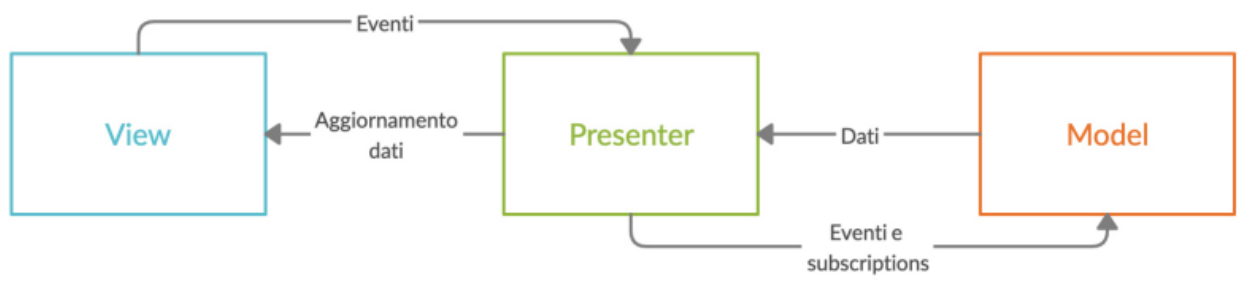
Pattern Architetturale

I pattern sono schemi utilizzabili nel progetto di un sistema, permettono quindi di non inventare da capo soluzioni ai problemi già risolti, ma di utilizzare dei “mattoni” di provata efficacia.

Per il client Javascript relativo (in particolare Angular con typescript)\ è stato adottato il pattern MVP (Model View Presenter), dove ogni vista ha lo scopo di gestire univocamente la visualizzazione dei dati e la ricezione di eventi, che vengono propagati al suo presenter.

Quest’ultimo ha il compito di elaborare le informazioni e comunicare i dati aggiornati alla vista qualora cambiassero all’interno del model.

Il model si occupa di interfacciarsi con il data management service e memorizzare i dati ricevuti tramite un’implementazione del pattern observer, ossia il modello Subject-Subscription. Un Subject può essere visto come un canale alla fine del quale ci possono essere più ascoltatori che riceveranno i dati ogni qual volta questi verranno immessi all’interno del canale da parte del Model. Questo permette ai presenter di aggiornare in qualsiasi momento la propria vista in caso di modifiche. Oltre a ciò, un Subject ha anche il compito di tenere in memoria l’ultimo dato immesso nel canale, fungendo così da cache temporanea.



Database

Il software da noi progettato interagisce con un database NoSql quale MongoDB, questo perchè si sposa meglio con la filosofia di NodeJS e quelle che sono le comunicazioni con JSON tra i vari client e il server.

Abbiamo deciso di adottare l'utilizzo di un database per gestire in maniera più efficiente e comprensibile i dati rispetto ad un salvataggio dei dati su un file testuale o csv. Utilizzando un DB si migliora l'aspetto della gestione del Model all'interno dell'architettura MVC.

Avendo trattato un DB non relazionale, rappresentare le relazioni risulta complesso e intricato, per tale motivo abbiamo deciso di riportare solamente le tabelle memorizzate spiegandone il significato e le relazioni tra di esse.

Campaign: lo scopo di questa tabella è di memorizzare le campagne vaccinali che sono create dall'operatore Asl. Il campo *name* è ovvio, il campo *type* specifica la categoria di cittadini che possono prenotarsi a tale campagna, il campo *deletable* permette di sapere se una campagna può essere eliminabile ed infine il campo *citizen_to_notify* contiene l'elenco dei cittadini che si sono iscritti alla mailing list.

Hubs: consente di rappresentare uno specifico ambulatorio. I campi *name*, *city*, *address* sono ovvi mentre *slots* è un array che consente di sapere, per il seguente ambulatorio, la campagna, il giorno, la fascia oraria (8.00-8.20,...), le quantità di vaccini disponibili e tutti i cittadini che si sono prenotati per lo slot selezionato.

Citizens: contiene le informazioni sullo specifico cittadino, prima della registrazione il sistema contiene a priori il codice fiscale, data di nascita, luogo di nascita, categoria di appartenenza e numero della tessera sanitaria, a seguito della registrazione si integrano anche gli altri campi. Il campo *reservations* consente di sapere per lo specifico cittadino le campagne alle quali ha aderito, in quale hub e in che slot si è prenotato.

Operators: contiene il codice dell'operatore ASL e la password.

Attività di testing

In parallelo con lo sviluppo sono stati creati diversi test automatizzati tramite un bot che inoltra richieste api, che ci hanno permesso di verificare il corretto funzionamento delle varie viste ed azioni eseguibili. Dopodiché come sviluppatori ci siamo occupati di testare manualmente i principali use-cases.

Flusso di test:

1. Utente di tipo Citizen:
 - a. Login dell'utente cittadino con credenziali predefinite
 - b. Get dei token per poter autenticare le richieste successive
 - c. Get dei privilegi dell'utente
 - d. Test completo di user password con modifica e tentativo di nuovo login per verificare la correttezza
 - e. Get citizen con informazioni legate all'utente come cittadino
 - f. Get campaigns con le informazioni legate alle campagne per il cittadino
 - g. Get hubs con le informazioni legate agli hubs per il cittadino
2. Utente di tipo Operator:
 - a. Login dell'utente operatore con credenziali predefinite
 - b. Get dei token per poter autenticare le richieste successive
 - c. Get dei privilegi dell'utente
 - d. Post campaign per creare una campagna
 - e. Put campaign sulla campagna appena creata
 - f. Get campaigns dove oltre a essere ricevute le campagne viene verificata che la modifica effettuata sia funzionante
 - g. Delete campaign con eliminazione campagna appena creata
 - h. Post slot con aggiunta degli slot per l'hub [0] nella campagna [0]
3. Utente di tipo Citizen prenotazione:
 - a. Login dell'utente cittadino con credenziali predefinite
 - b. Get dei token per poter autenticare le richieste successive
 - c. Post reservations con prenotazione dello slot appena creato

Questi test api sono automatizzati e vengono lanciati ogni volta prima che venga effettuata una prod del backend così da annullarla qualora avesse errori.