

Progetto Domotica: Sistema Alfred

Jacopo Ameli

Federico Gava

Marco Passerini

Il sistema Alfred è un programma per la domotica che si occupa di gestire diversi dispositivi casalinghi. In particolare dovrà: registrare e gestire i vari dispositivi, fare da tramite tra l'utente e tali dispositivi (con un'interfaccia grafica) e mettere a disposizione un'interfaccia per la programmazione oraria dei dispositivi. Sarà sempre attivo su un server multiutente per poter registrare e gestire i dispositivi.

Requisiti

1. Registrare e gestire dispositivi: i nuovi dispositivi collegati alla rete invieranno una richiesta al sistema Alfred per venire registrati. Si vuole mettere a disposizione un'interfaccia standard per permettere a tutti i produttori di dispositivi di interagire con Alfred. In generale un dispositivo ha un tipo, una casa produttrice, una descrizione, un consumo elettrico, e delle caratteristiche individuali, come il numero di serie. Per un dispositivo qualsiasi potrà essere rilevato se è collegato o scollegato alla rete. Al momento della registrazione presso il sistema, ogni dispositivo può dichiarare le proprie funzionalità e i propri status. Le funzionalità possono avere diversi parametri di input, e ad ogni parametro è associata una informazione sull'interfaccia (standard o scelta dal costruttore del dispositivo) e diverse informazioni sul dominio del parametro stesso, in modo da rendere flessibile e personalizzata l'interfaccia di ogni dispositivo. Ogni parametro potrebbe essere collegato ad uno status del dispositivo, aggiornando l'interfaccia per il suo inserimento in modo adeguato. I parametri di tutti gli status sono aggiornati secondo un intervallo definito dal costruttore. Inoltre, in qualsiasi momento, il sistema potrebbe ricevere dei segnali dai dispositivi, e quindi mostrare all'utente il messaggio contenuto in tali segnali (ad esempio, "Attenzione: temperatura critica!").
2. Fare da tramite: l'utente potrà, tramite interfaccia grafica, interagire con tutti i dispositivi, per i quali il sistema genererà in automatico l'interfaccia personalizzata. Potremo visualizzare nell'interfaccia principale per ogni dispositivo registrato la descrizione, la posizione nella casa (inserita dall'utente), il nome/alias assegnato dall'utente. Inoltre verranno visualizzati le funzionalità e gli status specifici del dispositivo, ovvero quelli dichiarati dal dispositivo stesso al momento della registrazione presso il server. Nel momento in cui l'utente modificherà dei parametri, o interagirà in modo significativo con l'interfaccia, il sistema si occuperà di inviare le richieste ai vari dispositivi.
3. Programmazione: sarà possibile per l'utente programmare, per un determinato orario, una determinata azione ad un dispositivo. Questa azione potrebbe essere una-tantum, scelta per il giorno stesso o per un preciso giorno dell'anno, o ripetuta, per uno o più giorni della settimana. Per effettuare la scelta, dovrà prima indicare se si tratta di uno o dell'altro tipo di

occorrenza, poi scegliere nel primo caso tramite un calendario, nel secondo tramite una lista dei 7 giorni della settimana, selezionabile a scelta multipla, e in seguito scegliere l'orario.

4. Visualizzare la Programmazione: il sistema permette la visualizzazione delle azioni in programma, e anche quelle passate, tramite un'interfaccia di tipo calendario.

Glossario Domotica

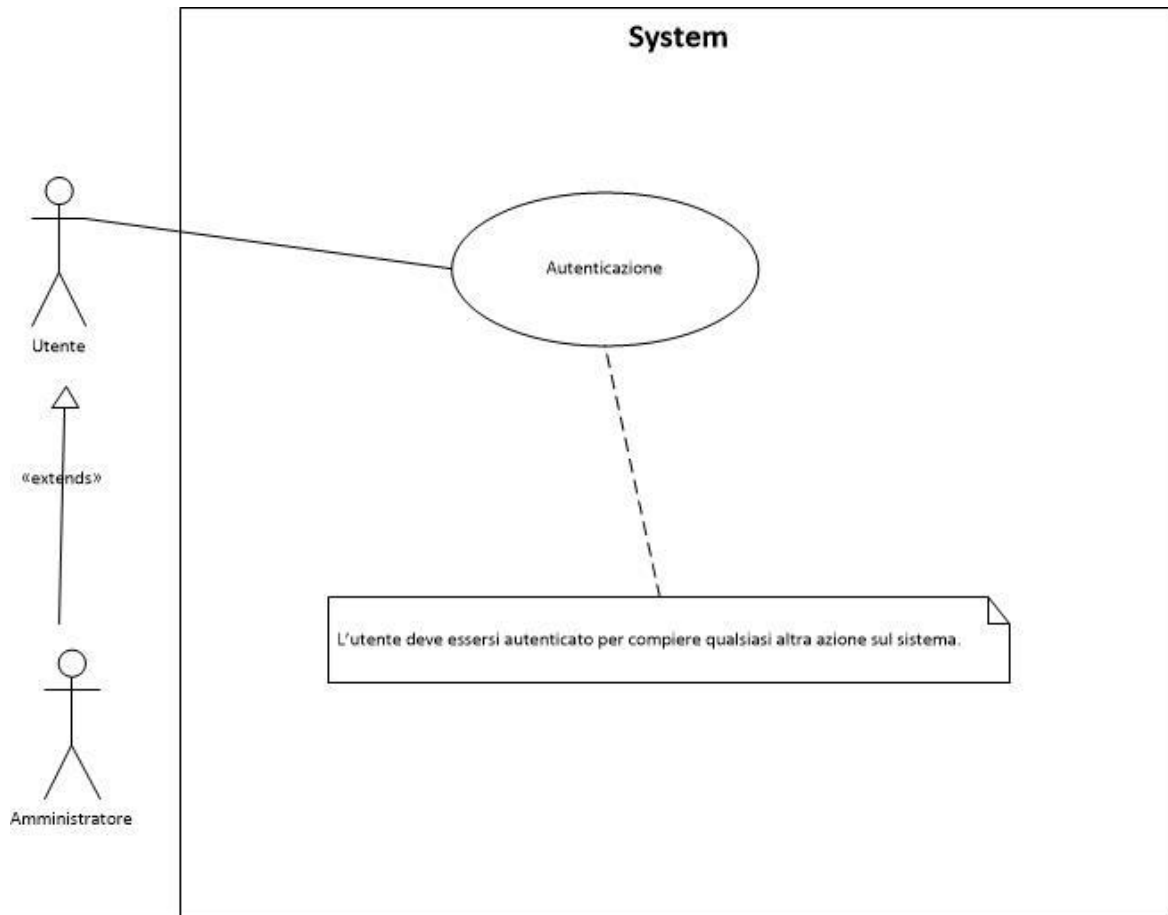
Termine	Significato e caratteristiche
Domotica	Area della tecnologia che si occupa dell'automazione dell'ambiente domestico. Comprende cose come sistemi di sicurezza, controllo di elettrodomestici, sistemi di sorveglianza, ecc.
Dispositivo	Un qualunque tipo di dispositivo che mette a disposizione servizi di domotica. Comprende sensori, elettrodomestici intelligenti, allarmi, ecc. Un dispositivo è caratterizzato da: <ul style="list-style-type: none">• Nome del dispositivo• Tipo di dispositivo• Casa produttrice• Specifiche del dispositivo• Numero di serie• Consumo Un dispositivo deve potersi registrare al server, e può avere funzionalità e status. Inoltre può inviare segnali al server.
Funzionalità	Una funzionalità è dichiarata dal dispositivo per specificare un suo comportamento attivabile o modificabile in remoto su richiesta dell'utente. Può avere zero o più parametri.
Parametro	Un parametro è associato ad una funzionalità o ad uno status (o ad entrambi) e rappresenta un valore da passare alla funzionalità che l'utente richiede, oppure il valore ricevuto dal dispositivo per il particolare status. Ogni parametro ha collegate diverse informazioni per aiutare il sistema a interagire correttamente con utenti e dispositivo: informazioni riguardo al dominio del parametro, e informazioni su come visualizzarlo/ottenerlo (ovvero informazioni di interfaccia)
Informazioni interfaccia	Insieme di informazioni per aiutare il sistema a creare una interfaccia flessibile e personalizzata per ogni parametro di funzionalità e status.
Status	Stato interno del dispositivo o sua proprietà variabile nel tempo. E' dichiarato dal dispositivo per permettere all'utente di avere informazioni sullo stato attuale di un aspetto del dispositivo, ed è collegato al parametro che lo descrive. Tale parametro potrebbe essere a sua volta collegato ad una

	funzionalità: in tal caso sarà il valore iniziale per un'eventuale richiesta dell'utente.
Segnale	Unità di informazione inviata dal dispositivo al sistema per avvertire di problemi o per inviare in maniera asincrona il risultato della richiesta di una funzionalità. Solitamente è un semplice messaggio di testo, e al momento della ricezione viene mostrato all'utente.
Server	La sola macchina che si occupa di fare da tramite tra l'utente e i dispositivi e di registrarli. Su di essa gira il programma principale, ovvero il sistema Alfred. E' sempre attivo e connesso alla rete domestica.
Sistema Alfred	<p>Il software per la gestione dei dispositivi per la domotica. E' studiato per lavorare su un solo server per registrare e gestire i dispositivi, e per fare da tramite con l'utente tramite interfaccia grafica. Per brevità: sistema, Alfred.</p> <p>Deve gestire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La rilevazione dei dispositivi • La registrazione dei dispositivi • L'interazione con i dispositivi • La multiutenza • Il calendario delle attività <p>Deve fornire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un'interfaccia per l'interazione semplificata con i dispositivi • Un'interfaccia per la programmazione delle attività • Un'interfaccia per la visualizzazione delle attività • Informazioni sullo stato dei dispositivi • Personalizzazione informazioni dispositivi
Rilevazione dispositivo	Evento che si verifica quando il sistema Alfred viene avviato o quando un nuovo dispositivo viene collegato alla rete: viene riconosciuta la presenza di uno o più dispositivi.
Registrazione dispositivo	Evento che si verifica quando il sistema Alfred riceve una richiesta di registrazione da un dispositivo non memorizzato nel sistema. Il sistema memorizza le informazioni, le funzionalità e gli status del nuovo dispositivo.
Richiesta registrazione	Il messaggio che un dispositivo invia al sistema Alfred per essere memorizzato da esso. Include tutte le informazioni necessarie alla registrazione.
Richiesta	Il messaggio che il sistema Alfred invia al dispositivo per eseguire una delle sue funzionalità dichiarate o per ricevere un suo status.
Rete Domestica	Una LAN cablata o wireless presente all'interno della casa alla quale vengono connessi i dispositivi e il server, sulla quale vengono scambiati diversi messaggi.
Utente	Persona che una volta autenticata può compiere tutte le azioni del sistema Alfred.
Amministratore	Persona che una volta autenticata può compiere tutte le azioni e aggiungere o rimuovere utenti autorizzati.
Alias	Nome alternativo scelto dall'utente per identificare un dispositivo.

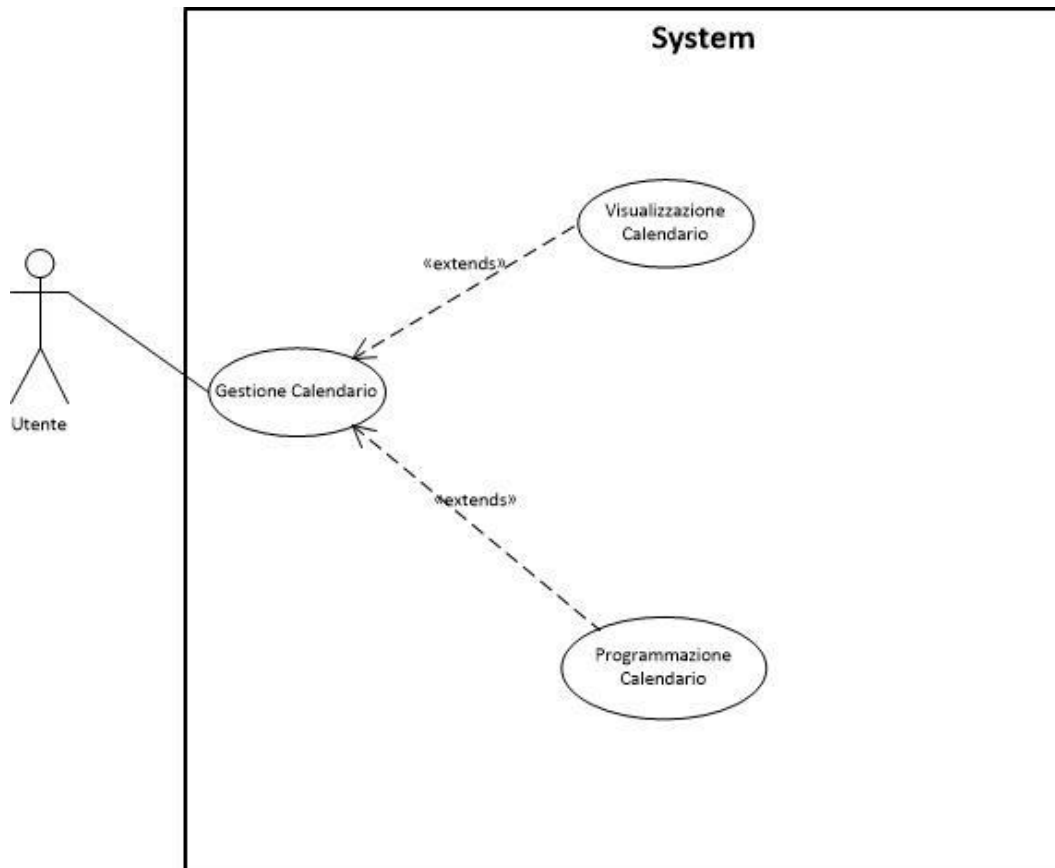
Programmazione calendario	Evento che si verifica quando l'utente richiede al sistema Alfred di eseguire specifiche azioni future su dispositivi. Il sistema si occupa di far rispettare le programmazioni dell'utente.
Azione	<p>Un'azione è un'associazione tra una particolare funzionalità e il dispositivo che l'ha dichiarata, insieme alla data/ora per cui è stata programmata in passato da un particolare utente. Può essere:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Azione standard, ovvero riferita ad un giorno specifico. In questo caso è caratterizzata dalla data. 2. Azione Settimanale, ovvero riferita ad un giorno della settimana. E' caratterizzata dal nome del giorno della settimana.
Calendario	Il calendario tiene i riferimenti a tutte le azioni future e passate, e viene visualizzato per mostrare informazioni su di esse.

Casi d'uso

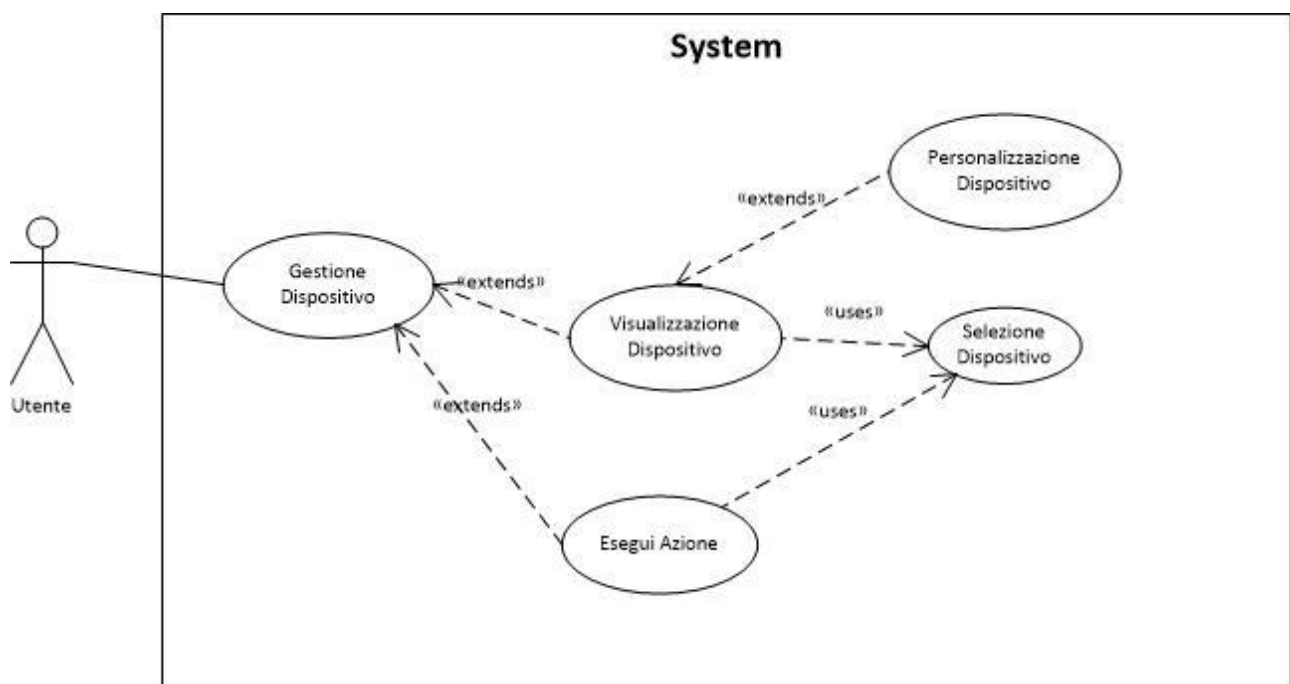
Autenticazione



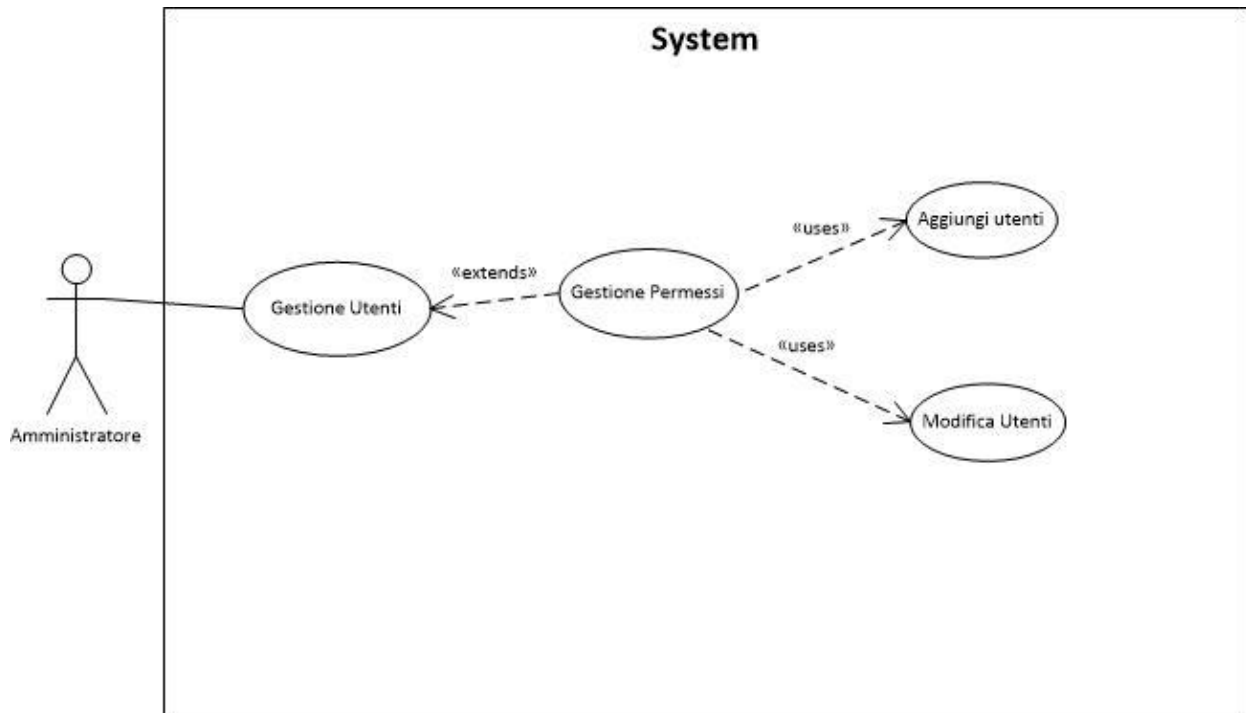
Gestione Calendario



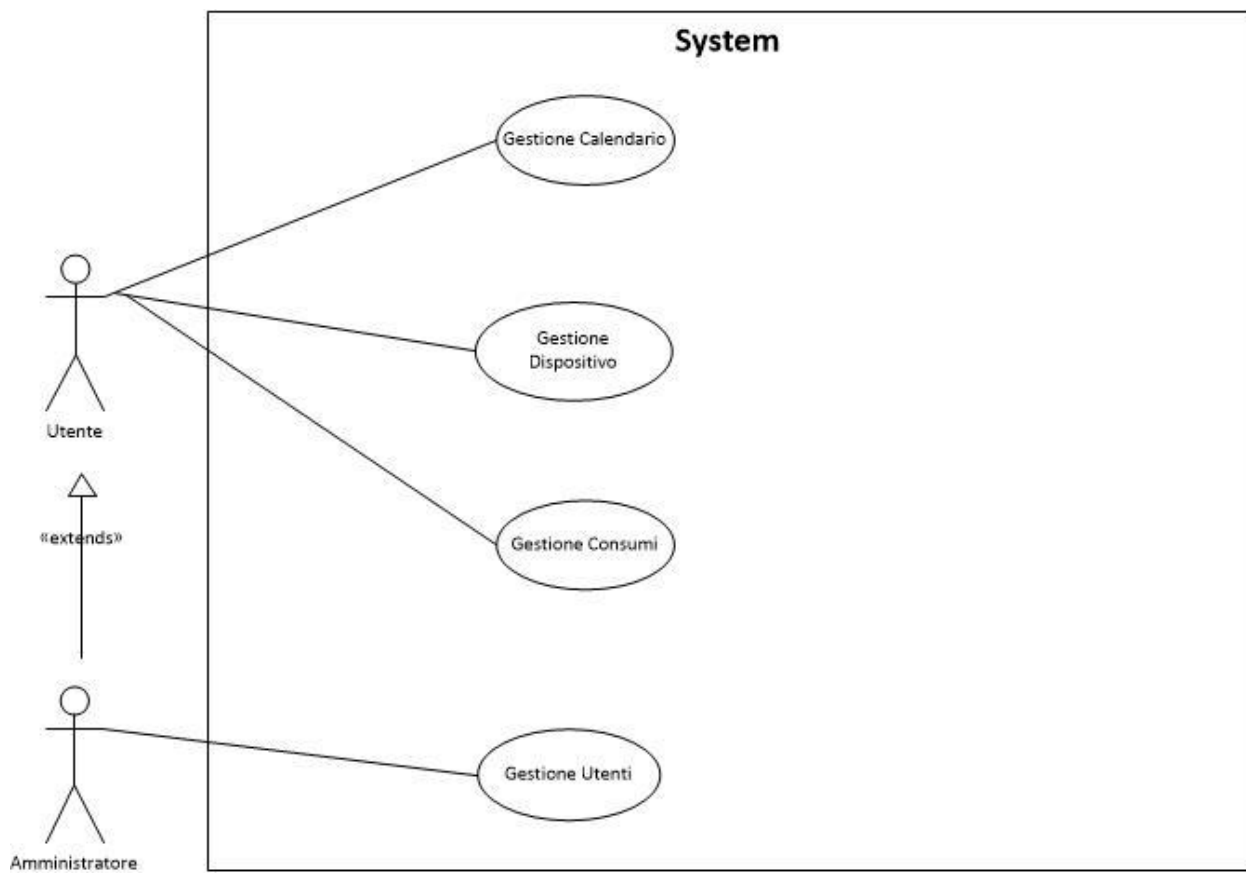
Gestione Dispositivo



Gestione Utenti




Menu

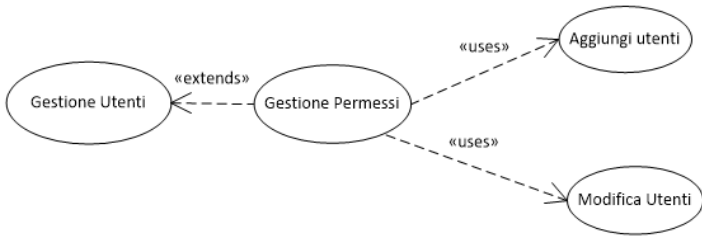


Scenari casi d'uso

Autenticazione

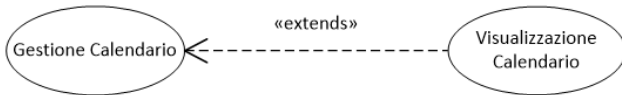
Titolo	Autenticazione
Descrizione	Autenticazione degli utenti ammessi nel sistema tramite username e password
Relazioni	
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none">• L'utente deve essere registrato nel sistema
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none">• L'utente viene considerato autenticato
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none">1. L'utente inserisce le sue credenziali (username e password)2. Il sistema controlla la correttezza delle credenziali e notifica l'utente3. Il sistema mostra all'utente la schermata di menù
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none">2.<ol style="list-style-type: none">a. Le credenziali non risultano corrette<ol style="list-style-type: none">i. il sistema notifica l'utente e ritorna alla schermata di inserimento delle credenziali
Requisiti non funzionali	Il sistema deve contenere un profilo di amministratore alla creazione con il quale sarà possibile registrare altri utenti
Punti aperti	

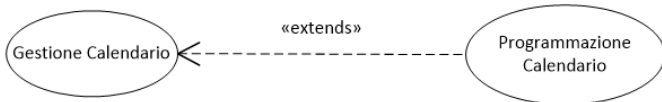
Gestione utenti

Titolo	Gestione Utenti
Descrizione	Gestione degli utenti da parte dell'amministratore, con la possibilità di aggiungere e rimuovere utenti e modificarne le credenziali
Relazioni	
Attori	Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none">• L'amministratore deve essere autenticato
Postcondizioni	
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none">1. l'amministratore seleziona un utente esistente2. Effettua le modifiche desiderate3. L'amministratore chiede di salvare i dati4. Il sistema salva le modifiche
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none">1.

	a. L'amministratore chiede di inserire un nuovo utente
Requisiti non funzionali	
Punti aperti	

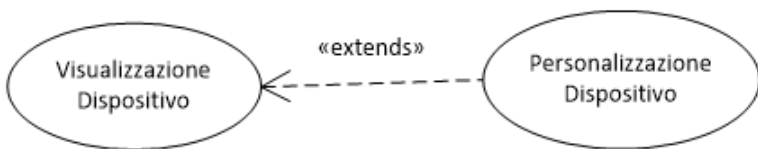
Gestione calendario

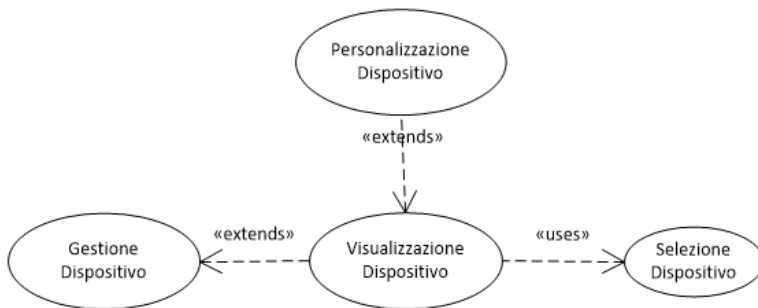
Visualizzazione Calendario	
Descrizione	Controllo della programmazione futura dei dispositivi
Relazioni	 <pre> graph LR VC([Visualizzazione Calendario]) -.-> «extends» GC([Gestione Calendario]) </pre>
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none"> L'utente deve essere autenticato
Postcondizioni	
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none"> L'utente seleziona il mese da visualizzare (univoco, esempio: febbraio 2015) L'utente seleziona il giorno da visualizzare L'utente visualizza la programmazione di quel giorno
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none"> L'utente perfeziona la ricerca <ol style="list-style-type: none"> L'utente può selezionare un tipo dispositivo specifico da visualizzare L'utente può selezionare un dispositivo specifico da visualizzare
Requisiti non funzionali	
Punti aperti	

Programmazione Calendario	
Descrizione	Inserimento di una azione programmata nel sistema
Relazioni	 <pre> graph LR PC([Programmazione Calendario]) -.-> «extends» GC([Gestione Calendario]) </pre>
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none"> L'utente deve essere autenticato Deve esserci almeno un dispositivo registrato nel sistema
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> C'è una nuova azione programmata nel calendario
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none"> L'utente seleziona la funzionalità di un dispositivo specifico L'utente seleziona il giorno specifico dell'anno L'utente seleziona l'orario di esecuzione L'utente chiede al sistema di salvare i dati Il sistema salva i dati
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none"> L'utente seleziona il giorno della settimana L'utente seleziona una seconda funzione ed un secondo orario.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Se esiste già un evento programmato per una funzionalità di un dispositivo <ol style="list-style-type: none"> a. L'utente viene notificato e sceglie di sovrascrivere la programmazione corrente b. L'utente viene notificato e sceglie di tornare al punto 2 o 3
Requisiti non funzionali	
Punti aperti	<ul style="list-style-type: none"> • Come sovrascrivere? • Tutti i tipi dispositivo devono implementare la funzione?

Gestione dispositivo

Titolo	Personalizzazione Dispositivo
Descrizione	Assegnazione di alias e posizione nella casa da parte dell'utente ad un dispositivo
Relazioni	 <pre> graph LR PD([Personalizzazione Dispositivo]) -.-> «extends» VD([Visualizzazione Dispositivo]) </pre>
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'utente deve essere autenticato • Il dispositivo deve essere stato registrato in precedenza
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispositivo ha un nuovo alias e/o una nuova posizione
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente seleziona un dispositivo 2. L'utente inserisce un nuovo alias 3. L'utente chiede al sistema di salvare i dati 4. Il sistema salva i dati
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none"> 2. <ol style="list-style-type: none"> a. L'utente inserisce una nuova posizione b. L'utente inserisce un nuovo alias e una nuova posizione
Scenari alternativi	
Punti aperti	

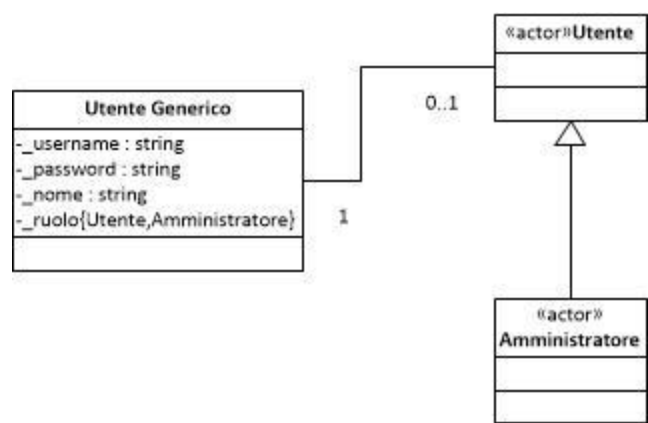
Titolo	Visualizzazione dispositivo
Descrizione	Visualizzazione dello stato e delle funzioni del dispositivo per l'interfacciamento con l'utente
Relazioni	 <pre> graph TD PD([Personalizzazione Dispositivo]) -.-> «extends» VD([Visualizzazione Dispositivo]) GD([Gestione Dispositivo]) -.-> «extends» VD VD -.-> «uses» SD([Selezione Dispositivo]) </pre>
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'utente deve essere autenticato • Il dispositivo deve essere stato registrato in precedenza • Il dispositivo deve essere collegato
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il sistema visualizza le informazioni del dispositivo

Scenario Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente seleziona il dispositivo 2. Il sistema richiede le informazioni sullo stato e le funzioni al dispositivo 3. Il sistema richiede le modalità di visualizzazione delle informazioni al dispositivo 4. Il sistema visualizza le informazioni ricevute secondo le modalità specificate in una opportuna schermata
Scenari secondari	<ol style="list-style-type: none"> 2. <ol style="list-style-type: none"> a. Il sistema non riesce a comunicare con il dispositivo <ol style="list-style-type: none"> i. Il sistema notifica l'utente dell'errore e annulla l'azione 3. <ol style="list-style-type: none"> a. Il sistema non riesce a comunicare con il dispositivo <ol style="list-style-type: none"> i. Il sistema notifica l'utente dell'errore e annulla l'azione b. Il dispositivo non specifica la modalità di visualizzazione di uno o più dati o funzioni <ol style="list-style-type: none"> i. Il sistema utilizza una modalità di default
Requisiti non funzionali	
Punti aperti	

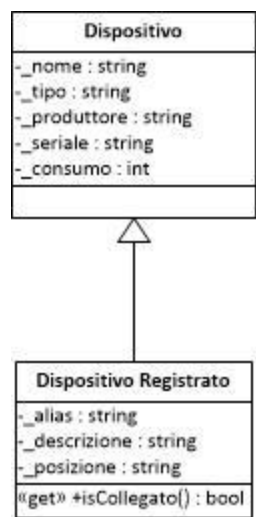
Titolo Esegui azione	
Descrizione	L'utente richiede al sistema di invocare una funzionalità di un particolare dispositivo
Relazioni	<pre> graph LR GD([Gestione Dispositivo]) -.-> «extends» EA([Esegui Azione]) EA -.-> «uses» SD([Selezione Dispositivo]) </pre>
Attori	Utente e Amministratore
Precondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • L'utente deve essere autenticato • Il dispositivo deve essere stato registrato in precedenza • Il dispositivo deve essere collegato • Il dispositivo deve disporre di almeno una funzionalità
Postcondizioni	<ul style="list-style-type: none"> • Il dispositivo esegue l'azione richiesta
Scenario principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente seleziona un dispositivo 2. L'utente seleziona la funzionalità del dispositivo 3. Il sistema chiede al dispositivo di eseguire l'azione
Scenari alternativi	<ol style="list-style-type: none"> 3. <ol style="list-style-type: none"> a. Il sistema non riesce a comunicare con il dispositivo <ol style="list-style-type: none"> i. Il sistema notifica l'utente dell'errore e annulla l'azione
Requisiti non funzionali	
Punti aperti	

Diagramma classi statico

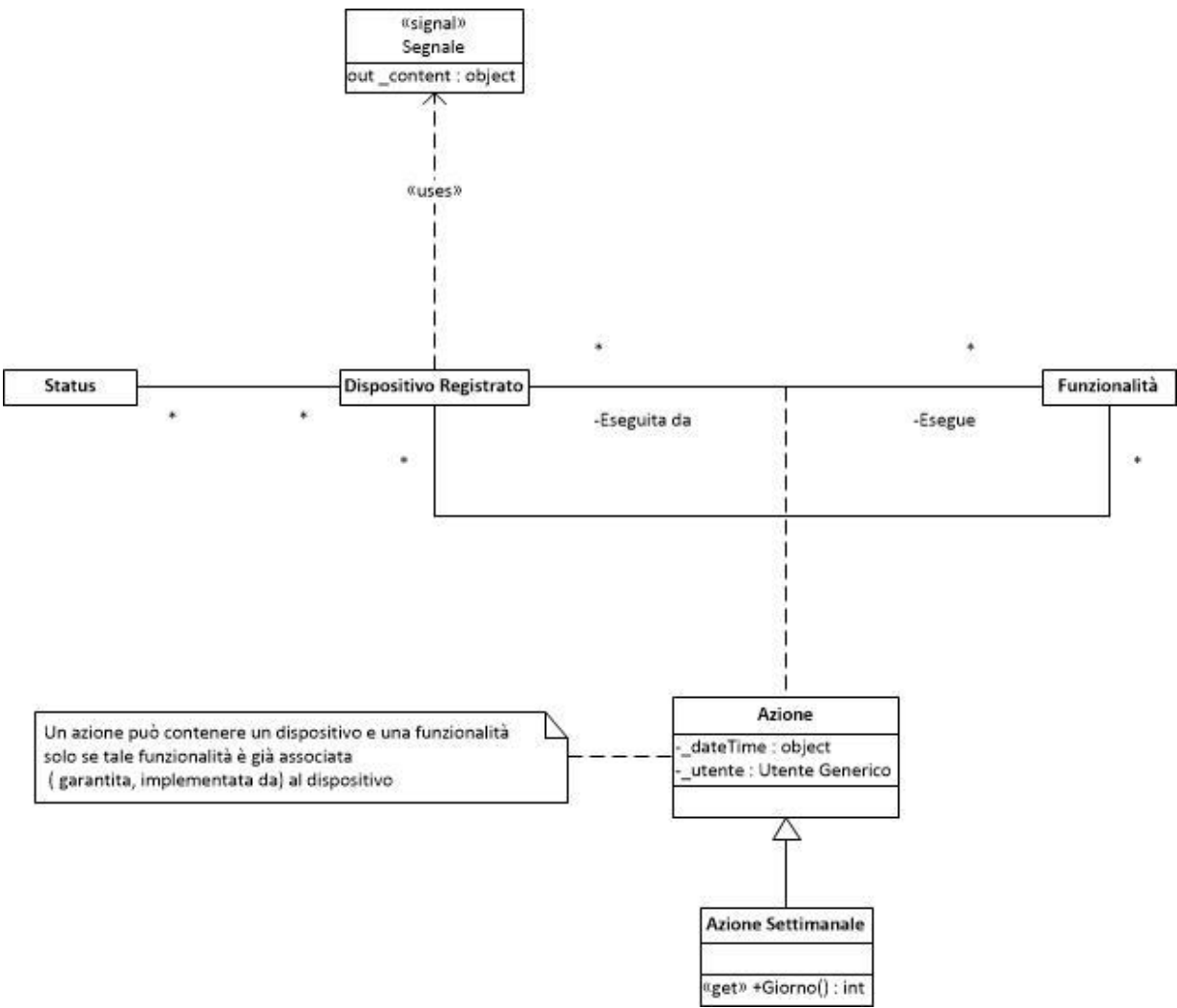
Utenti



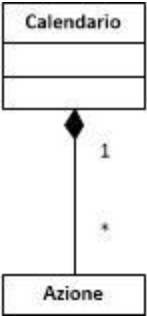
Dispositivo



Azione



Calendario



Parametro

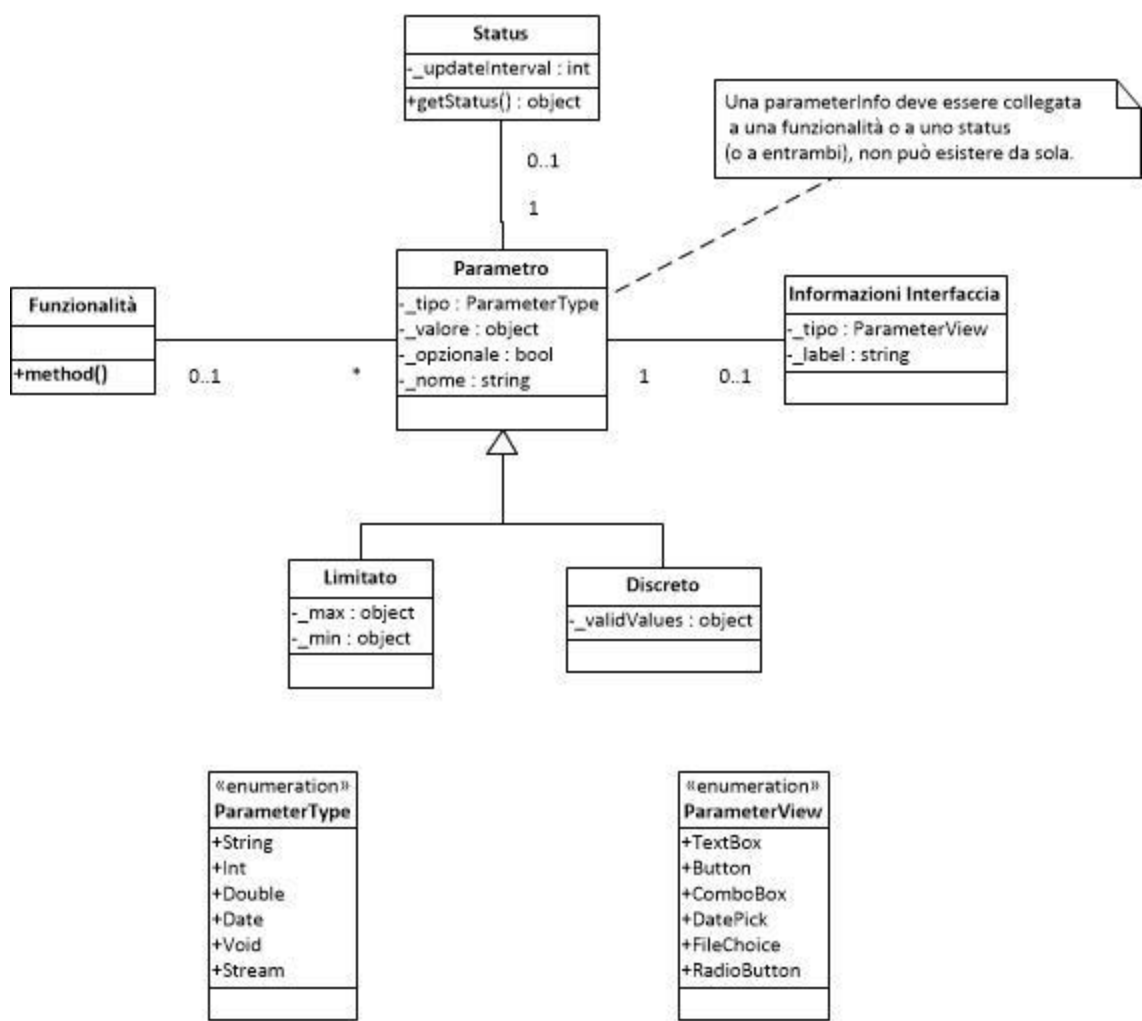


Diagramma in sequenza

Riportiamo un diagramma in sequenza semplificato per la registrazione di un nuovo dispositivo al sistema.

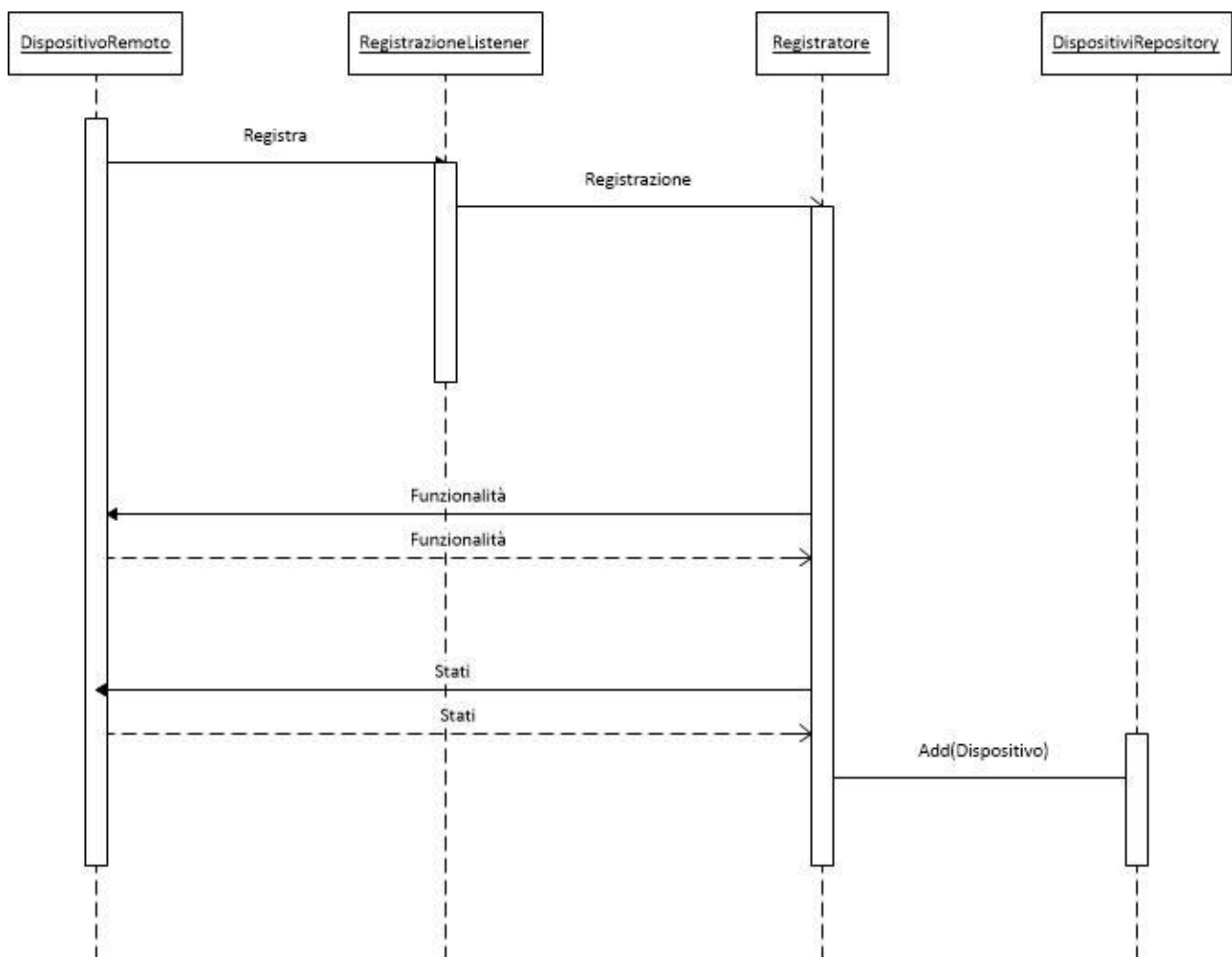
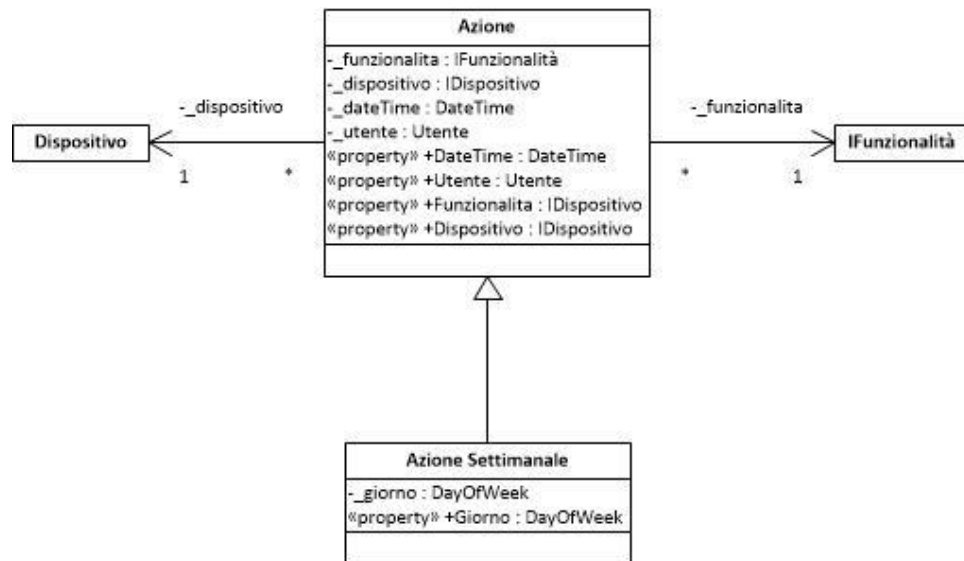
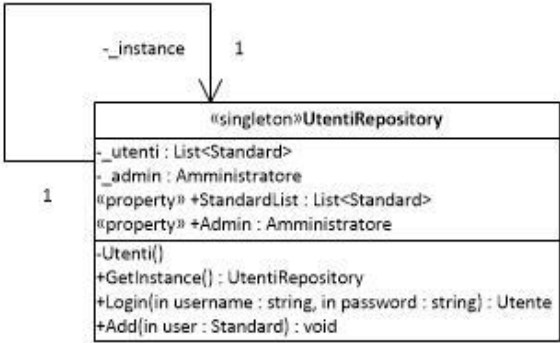
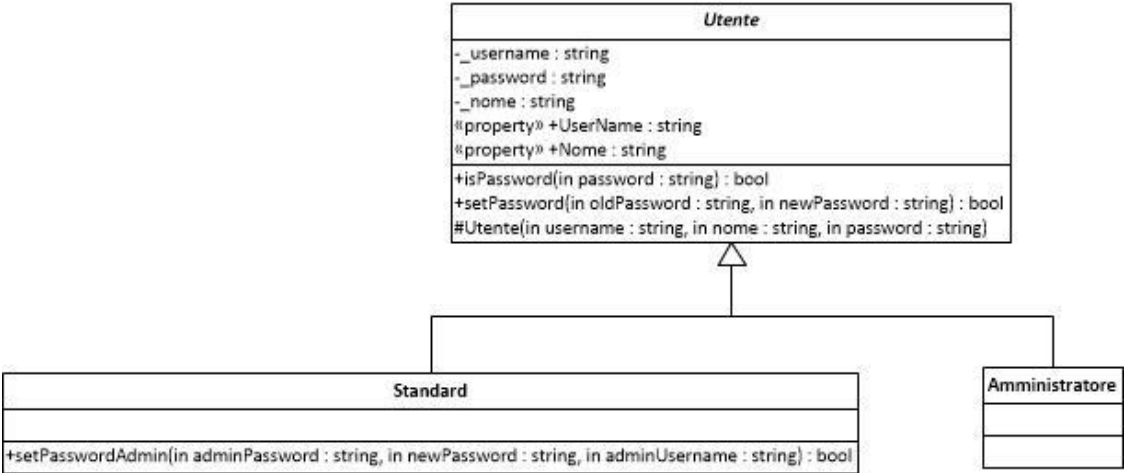


Diagramma classi progettazione

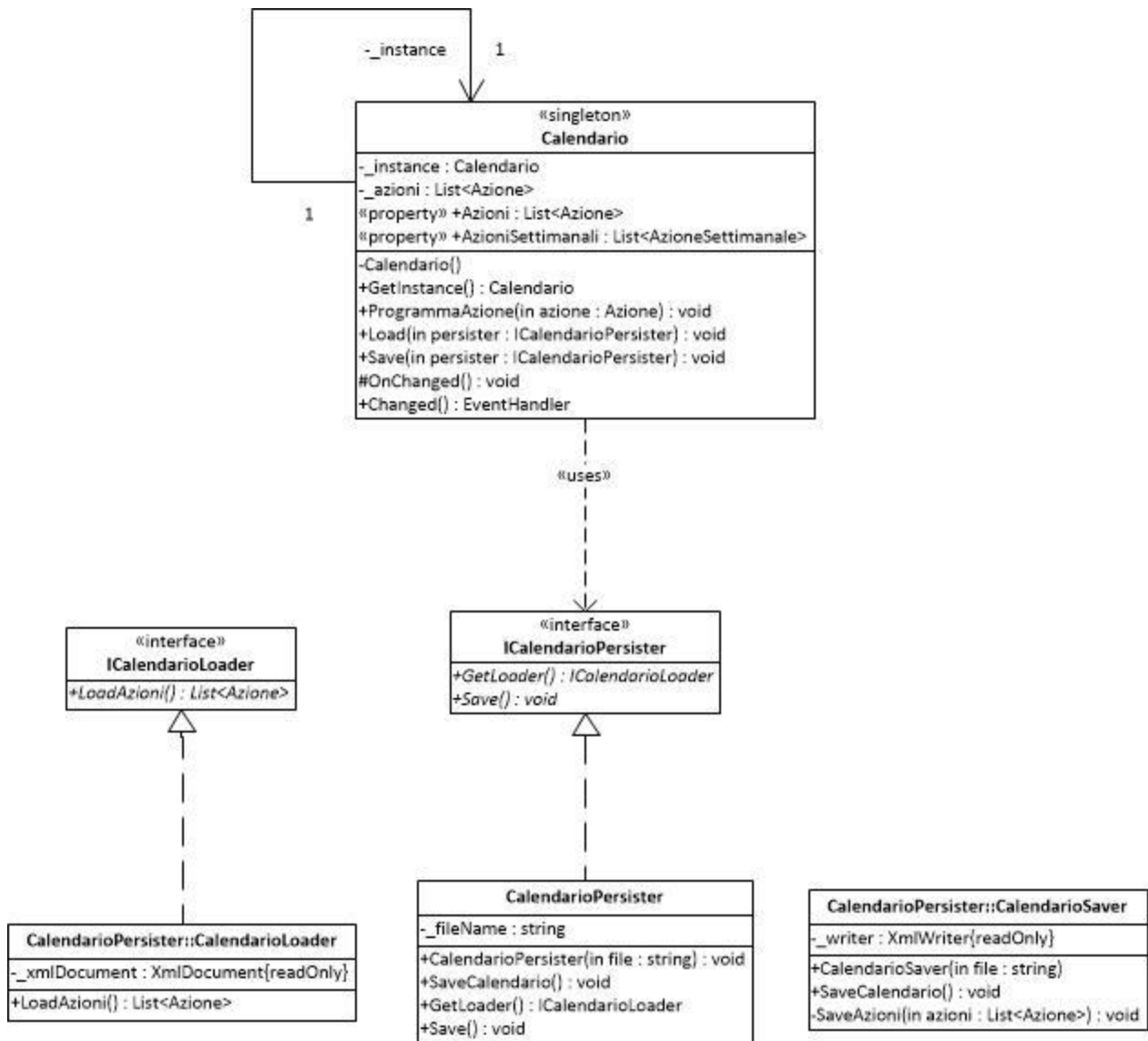
Azione



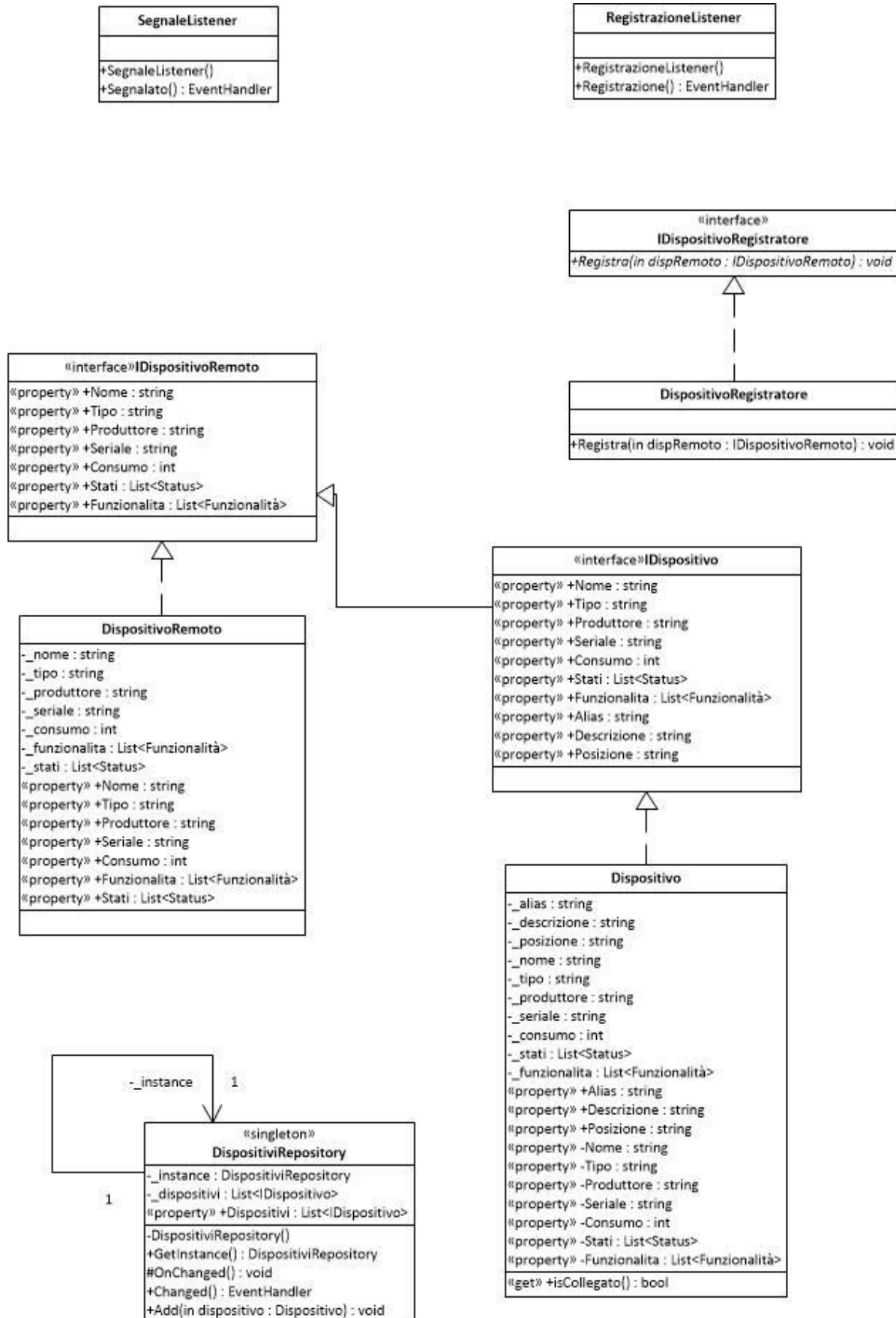
Utenti



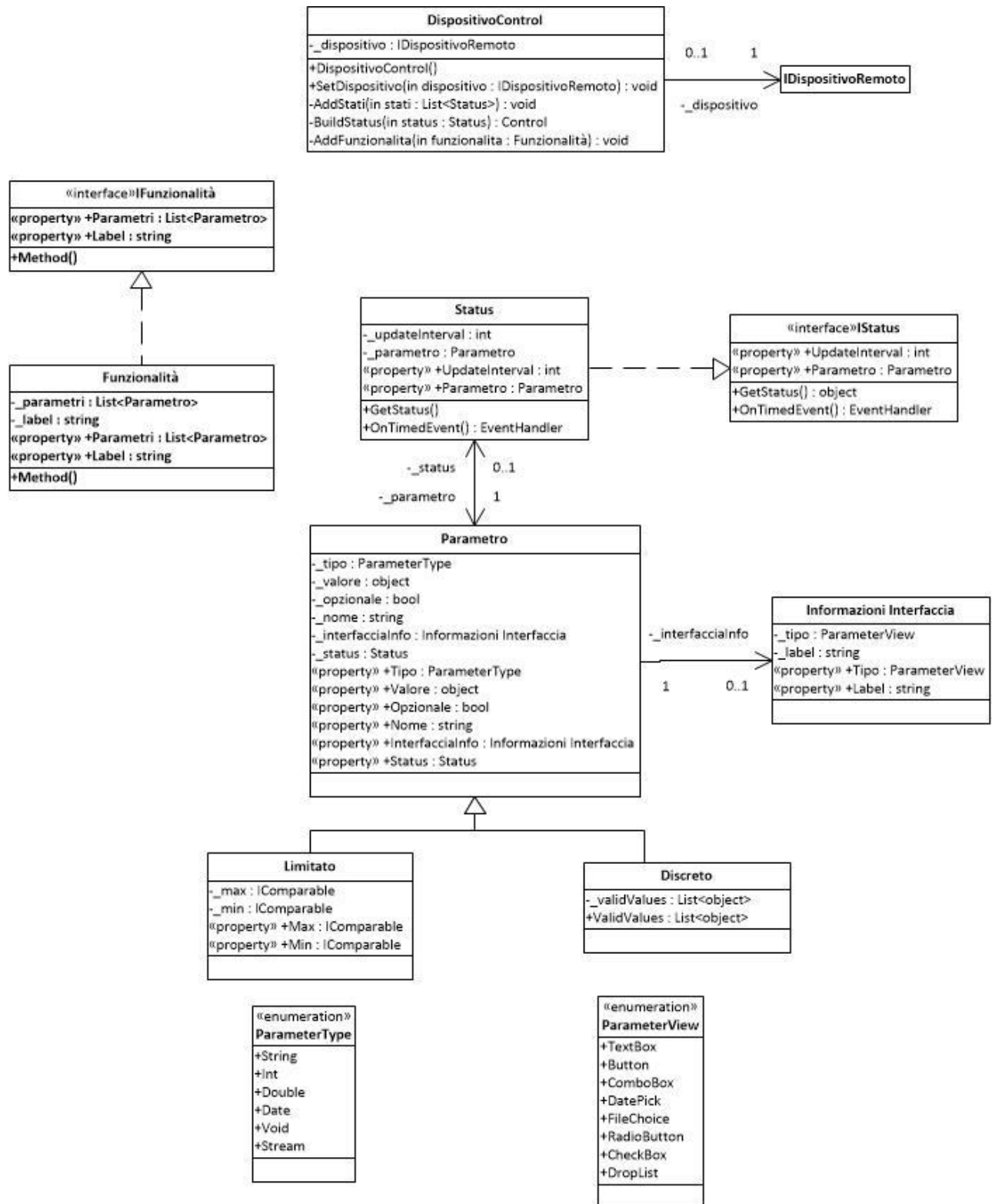
Calendario



Dispositivi



Parametro



Principi e Pattern utilizzati

In progettazione per molte delle classi del sistema si è applicato il principio di singola responsabilità, ad esempio separando la classe che carica il Calendario dal singleton che ne conserva le informazioni a runtime: per tale classe inoltre vale il principio **ISP**, o di segregazione delle interfacce, essendo infatti divise tra loro quelle responsabili per caricamento e salvataggio delle informazioni. Si è cercato inoltre di astrarre il più possibile dall'implementazione dei dispositivi, per eliminare le dipendenze dai loro meccanismi e rendere la comunicazione il più possibile vicina alle dinamiche tipiche di **RPC** e **RMI**.

Oltre al pattern **Singleton**, utilizzato per gestire i vari repository del sistema (utenti, dispositivi, calendario) per registrazioni e segnali è stato scelto, per via della natura degli eventi stessi, il pattern **Observer**. Una classe è infatti in attesa di richieste di registrazione, un'altra in attesa di segnali da dispositivi: quando rilevano tali eventi interpretandoli secondo la logica della comunicazione tra server e dispositivi, scatenano eventi veri e propri invocando i delegati in ascolto.

Si è cercato di separare il più possibile le informazioni sulla vista (logica) dalla vista effettiva (implementazione), per rispettare la separazione del model dalla view dell'applicazione. Il pattern **MVP** è rispettato in quanto spetta al sistema, più precisamente nella logica di applicazione(Controller), la decisione finale sulla view.